CONTEMPLAZIONE DELLA NATURA DEL SIGNOR CARLO BONNET...

Charles Bonnet, Francesco De_Rosa



CONTEMPLAZIONE
DELLA
NATURA
DEL SIGNOR
CARLO BONNET

Dell' Accademie Imperiali di Germania e di Russia, Reali delle Scienze di Londra, di Montpellier, di Lione, di Gottinga, di Stockolm, di Coppenhague; Onorario di quella delle belle-Arti della stessa Città, delle Accad. dell' Istituto di Bologna, di Harlem, di Monaco, di Siena, di Cassel, de' Curiosi della Natura di Berlino; Corrispondente dell' Accad. Reale delle Scienze di Parigi

TRADOTTA IN ITALIANO

Ritenuta la Versione del Testo

FATTA DAL SIG. AB. SPALLANZANI

In tuttociò ch' era componibile colle insigni aggiunte, e variazioni fatte dall' Autore nell' ultima Edizione in tre Volumi.

TOMO PRIMO.

IN NAPOLI MDCCLXXXVII.

PER VINCENZO FLAUTO

Con Licenza de' Superiori.

A spese di MICHELE STASI.


BIBLIOTECA NAZ.
ROMA
VITTORIO EMANUELE

ALL' ECCELLENTISSIMO,

ED ORNATISSIMO SIGNOR

D. DIODATO TARGIANNI

Caporuota del Sacro Configlio, e Configliere della Real Camera di S. Chiara, Consultore della Suprema Giunta di Sicilia, Avvocato della Real Corona delle due Sicilie, Prefetto della Regia Annona di questa fedelissima Città ec. ec.

MICHELE STASI.



Voi, Signore dedico, e consacro l'edizione che da me si fa della recente traduzione della *Contemplazione della Natura* del

Signor CARLO BONNET da esso notabilmente accresciuta: come quello che siete imparziale conoscitore del merito, e di tutto ciò che ha rapporto colle umane cognizioni. La Scuola di Astrea ove date tutto giorno pruove di una fermezza invincibile non ha saputo mai distoglíervi dai pacifici studj di Minerva. Voi nato pe 'l pubblico bene in mezzo alle più serie occupazioni sapete fare uso delle grazie dell' amena letteratura. Siete stato ragionevolmente destinato da un amabile

bile Sovrano, e da' voti della Nazione ad occupare le prime cariche di Magiſtratura Suprema; e se un' esatta scienza ed oſſervanza del pubblico, e privato dritto, se un' esatta cognizione delle Storie, se un nobile diſintereſſe, se un impero sopra se ſteſſo eſſer deggiono le virtù di un Magiſtrato, queſte sono le virtù Voſtre, o Signore. Giornalmente ne date chiariſsime pruove ne' luminoſi impieghi, che con tanta gloria occupate, ed esercitandovi continuamente per la

comune felicità, non è maraviglia se siete l'oggetto della più tenera ammirazione, e del più sincero amore di tutti.

Degnatevi intanto di accettare il tributo, che vi offro in attestato di quella stima, che per Voi conservo, e che meco conservano i miei Concittadini.

L'EDI-

L' EDITORE

MICHELE STASI

AI CORTESI LETTORI.

FRA le varie Opere dell'insigne Signor CARLO BONNET, quella che porta il titolo di CONTEMPLAZIONE DELLA NATURA, incontrò fin dapprima, ed ha sempre goduto l' universale applauso. Oltre più edizioni Francesi, la Traduzione Italiana che ne fece l'egregio Sig. Ab. SPALLANZANI si è ristampata più volte, ed il copioso suo spaccio conferma maggiormente il pregio del Libro. In un Secolo però, in cui fa tanti progressi l' utile e delizioso studio della Natura, mi lusingo di far cosa grata al Publico riproducendo quest' Opera stessa, non già solamente quale è comparsa fin' ora; ma ornata in oltre d'un nuovo luminoso corredo, di cui ha voluto arricchirla l'Autore medesimo.

Quest' incomparabile Contemplatore della Natura, profittando e d' una lunga serie di ulteriori sue sperienze, e d' una quantità di notizie raccolte per molti anni da' più celebri Fisici e Naturalisti, che illustrino questa nostra età, oltre avere ritoccati varii luoghi del primiero suo Testo, ed avervi aggiunti dodici Capitoli interamente novi, sparse vi ha secondo l' opportunità sì copiose ed erudite Note, che l' Opera è già accresciuta più d' un doppio di mole, ma più assai ancora di utilità e di pregio. Quanto di più interessante contiensi nella Prefazione e nelle note del Ch. Sig. SPALLANZANI, e quanto similmente da esso, o da altri celebri In-

dagatori gli è ſtato succeſſivamente comunicato; tutto vi ha inserito. N'è quindi risultato il sublime lavoro, in cui esponeſi colla più amena eleganza, come in un gran quadro, quanto ſi è compiaciuta la Natura in tutt' i tempi svelare di più bello e di più magnifico agli Uomini Osservatori; e ſi additano nel tempo ſtesso le traccie, onde avanzarci sempre meglio nello scoprimento di tant'altri tra gl' infiniti Miſteri, che tuttavia ci rimangono occulti, o non vediamo che in barlume.

Perchè però il Publico, oltre l' intrinseco merito di sì grand' Opera, abbia a rimaner soddisfatto da queſta Edizione, non ho mancato per parte mia a veruna diligenza. Ho procurata la Traduzione da persona abile, ed intelligente della materia, che ha esattamente incontrato il Teſto, trasportate in italiano tutte le Note, ed i nuovi Capitoli, ed anche dichiarati alcuni termini, ove n' è ſtato meſtieri. Nulla parimenti ho ommesso quanto alla tipografica esecuzione, e spezialmente perchè la ſtampa riesca nitida e corretta.

Dalla favorevole accoglienza, che a queſta giovami sperare, prenderò coraggio alla già divisata riproduzione di altre Opere interessanti dello ſtesso immortale Scrittore, e pria di tutto della Palingenesia Filosofica, tanto connessa colla presente, e di cui non abbiamo per anche alcuna Versione Italiana. Vivete felici.

Incontrandoſi nelle note alcune parenteſi, e dichiarazioni in corſivo, sono spiegazioni, e schiarimenti aggiunti dal Traduttore.

AV-

AVVERTIMENTO DELL' AUTORE.

Di tutti gli Scritti miei la *Contemplazione della Natura* era quello, che richiedeva più d'ogn' altro d'essere corretto, e perfezionato. Allorchè io la publicai la prima volta nel 1764. non dissimulai nella Prefazione le imperfezioni di diversi generi, che vi scopriva, e di ciò che dicea in tale proposito n'era vivamente persuaso. In allora adunque era ben lontano dal prevedere l'accoglienza, di cui il Publico onorarebbe questa mia picciol' Opera, e molto meno ancora prevedeva le assai numerose Edizioni, e le Traduzioni in varie lingue, che se ne publicarebbero in brevissimo spazio di tempo. Egualmente era lontano dal figurarmi, che Uomini celebri fossero per illustrare il mio Libro col commentarlo, e che aggiungendo alle loro eccellenti Traduzioni delle Note istruttive, fossero per darmi una prova troppo convincente della considerazione, in cui volevano avere la mia fatica (1).

(1) Nel 1765. Il Signor TITIUS Professore di Fisica a Wittemberga publicò una Traduzione in tedesco della *Contemplazione della Natura*, alla quale unì alcune Note. Questa Traduzione fu ristampata l' anno seguente. Il dotto Traduttore aveavi aggiunte alcune figure, che non furono eseguite a dovere dall' Incisore. Nel 1769. il Sig. Ab. SPALLANZANI Professore di Storia Naturale nell' Università di Pavia, volle pure publicare una traduzione Italiana della stessa Opera, che ornò d' una dotta Prefazione, e di Note interessanti; e cinque anni appresso, nel 1774. ne comparve una traduzione Olandese in tre volumi, eseguita dal Signor COOPMANS Professore di Chimica nell' Università di Francker, che il suo degno Collega Sig. VAN-SWINDEN Professore di Filosofia nella stessa Università arricchì d' un grandissimo numero di Note assai conducenti a facilitare l' intelligenza del Libro. Ometto una Traduzione Inglese publicata da un' Anonimo nel 1766.

Sul principio del 1779. interpellato io stesso ad applicarmi di nuovo circa questa Produzione, non ho creduto, che i suffragj, di cui erasi onorata, fossero un titolo bastante per dispensarmi dal migliorarla in tutto ciò, che mi sembrasse opportuno: anzi all' opposto mi sentii maggiormente stimolato a cercare di renderla più degna dell' approvazione degl' Intendenti. Sopratutto desiderava di arricchirla d' una moltitudine di scoperte interessanti fattesi dopo la prima Edizione. Voleva altresì svilupparvi un poco più que' fatti, e que' princìpj, che la troppa brevità del mio Testo non rendeva abbastanza intelligibili alla maggior parte de' Leggitori. Finalmente era ansioso di supplire ad una quantità d' omissioni più o meno essenziali; che osservava in molte parti.

Ma trovavami imbarazzato circa la maniera di soddisfare a queste diverse vedute: non poteva rifare da capo la mia Opera: un simile travaglio era superiore alle mie forze. Nemmeno poteva farvi quà e là delle aggiunte, e delle ristaurazioni alquanto considerevoli; mentre non avrei potuto sì bene incorporarle col Testo, che non ne rimanesse pregiudicata l' armonia del tutto. Restavami adunque solamente a scegliere se volessi far uso de' Supplementi, o delle Note. Ho preferite le Note, perchè più s' approssimano al Testo, si uniscono meglio col medesimo, e non richiedono introduzioni, nè preamboli. Ma dando la preferenza a questo metodo di perfezionamento, non mi sarei ideato, che le mie Note crescessero, e si moltiplicassero in guisa di formare un Volume maggiore dell' Opera stessa. Pure ciò appunto m' è avvenuto, il che in gran parte ha causato que' ritardi della seconda consegna delle mie Opere, di cui gli Associati, ed i Libraj forestieri hanno avanzate più volte le loro doglianze a miei Editori. Spero, che vorranno perdonarmeli, quando vedranno tut-

to

to ciò, che ho procurato di fare per rendere il mio lavoro più utile, e più aggradevole a loro stessi, ed al Publico. La qualità di questa fatica, la delicatezza di mia salute, ed altri ostacoli, di cui tralascierò l'enumerazione, non mi permettevano di andar molto sollecitamente in una carriera più penosa per me di quello si pensi, ed in cui ho dovuto impiegare più di due anni.

Non ho fatto verun cangiamento essenziale nel Testo; poichè tali non ponno dirsi le due, o tre righe aggiunte in due, o tre luoghi, ed alcune espressioni sostituite quà, e là ad altre meno proprie, o meno corrette. Deggio però avvertire di aver uniti all'Opera dodici novi Capitoli, le di cui materie non ponno a meno d'interessare la curiosità di un' Amico della Natura. Ne avrei aggiunto volentieri un maggior numero, trasformando in Capitoli alcune Note, se non avessi incontrate delle difficoltà, che me ne hanno dissuaso. Ho avuta l'attenzione di additare questi novi Capitoli, sì nella Tavola delle Aggiunte, sì mediante il segno ✠ che gli precede.

Ho procurato di far sì, che lo stile delle Note non porti troppa difformità da quello del Testo: si comprende bene, che non doveva essere ovunque così conciso, e che bastava non fosse mai nè snervato, nè arido.

Alcune delle mie Note hanno una estensione, di cui temerei essere rimproverato, se non avessi luogo a sperare, che la novità, o l'importanza delle materie me ne ottenessero facilmente il perdono. Pure non ho detto in queste Note tutto ciò, che avrei potuto; ma ho detto almeno quanto ho stimato più a proposito per fissar l'attenzione di un Lettore curioso, ed intelligente.

Sopra ciascun soggetto ho consultate le migliori sorgenti, e nulla ho trascurato per esporre con eguale esattezza, che chiarezza quanto ne ho ricavato.

vato.

vato. Nulla ho avuto che desiderare per tale oggetto, trattando dell' industria, e de' costumi de' Quadrupedi, e degli Uccelli. L'Opera immortale del Sig. Conte di BUFFON mi ha somministrati in questo genere grandissimi ajuti, ed io ne ho profittato colla dovuta riconoscenza. Non poteva sempre nè trascriverlo, nè dipingere al par di lui; ma poteva compendiarlo: mi sono adunque ridotto a fare de' leggieri abbozzi de' suoi quadri mirabili, che ho adattato alla meglio all' oggetto, ed alla qualità del mio lavoro. Mi hanno giovato altresì le erudite Note de' Signori SPALLANZANI, e VAN-SWINDEN.

Termino questo breve avvertimento, consigliando il Lettore a leggere prima interamente ciascun Capitolo. Passerà indi alle Note, dando di mano in mano un' occhiata ai luoghi corrispondenti del Testo. Così comprenderà più agevolmente l'ordine, e la connessione delle materie.

BREVE NOTIZIA (1) DELL' OPERA.

IL *Titolo* di Contemplazione della Natura *abbastanza manifesta, che il mio scopo in questo Libro non è stato d' internarmi ne' secreti della Natura. Avea già procurato di ciò eseguire negli altri miei Scritti. Questo era principalmente destinato ad innalzare il cuore e lo spirito alla* SORGENTE ADORABILE, *d' onde tutto essenzialmente proviene, e che dovrebbe esser sempre il primo, e l' ultimo obbietto di tutte le nostre ricerche. Soprattutto adunque ho contemplata la Natura nelle di lei relazioni sì numerose e sì diverse alle perfezioni del suo* DIVINO AUTORE. *L' ho ricercata nelle sue minime produzioni egualmente, che in quelle ov'* EGLI *risplende colla maggior maestà, ed ovunque ho intesa questa sublime Parola:* ECCOMI.

Siccome avea da rinchiudere quasi tutta la Natura nell' angusto spazio di due molto piccoli volumi ho dovuto restringermi assai; ma l' ho fatto in maniera, che questa somma precisione non pregiudicasse alla chiarezza. Ho adornato un poco più il mio stile, o piuttosto la grandezza degl' oggetti me l' ha inspirato essa medesima con maggior nobiltà. Dal fondo stesso degli oggetti derivati sono da per se i fregi opportuni, e sonosi presentate le verità più filosofiche abbellite per mezzo di comparazioni, e d' immagini, le quali non ho fatto che accennare in succinto.

Le quattro prime parti dell' Opera sono una specie di piccola Cosmologia dapprima un poco metafisica, indi quasi tutta fisica o morale. Ivi scorro ra-

---

(1) Questa notizia si è cavata da una Lettera dell' Autore ad un Prelato della Chiesa Cattolica in data 14. Marzo 1765. Ritengasi, che il segno ✠ indica i nuovi Capitoli aggiunti a questa Edizione. Rispetto alle Note si è creduto dover ommetterlo, perchè già sono tutte nuove.

rapidamente le grandi verità, che ci offre il magnifico spettacolo dell'Universo. Ivi tratto dalla sua unità, bontà, connessione maravigliosa di tutte le sue parti, gradazione stupenda, che osservasi tra di esse, e finisco col delineare il Quadro dell'Uomo, del suo stato sì presente, che futuro, onde vengo guidato a contemplar da lungi le GERARCHIE CELESTI, tra le quali verrà innalzato anch'esso un giorno da quella SAPIENZA ADORABILE, che ha collocato in lui il germe d'una gloriosa immortalità. Quì presento la mia piccola ipotesi intorno la risurrezione.

Nella Parte V. getto un'occhiata sopra i diversi rapporti, che legano gli Enti terrestri. Contemplo a prima vista gli effetti, che risultano dall'unione secreta delle due sostanze, onde l'Uomo è formato. Accenno in che consista il Fisico delle sensazioni, passioni, temperamento, memoria, ed immaginazione, e tocco di passaggio i sogni. Tuttociò compone una specie di Psicologia elementare. Ben si comprende altro non far io, che accennar leggiermente i principj già sviluppati nel Saggio Analitico. *Passo indi al meccanismo della vista; e dico qualche cosa intorno alla luce, ed ai colori. Il fuoco, e l'aria, che hanno sì gran parte nel nostro Mondo, non ponno far a meno di offrirsi in questo Quadro. Ne delineo a gran pennellate i principali effetti; ma il mio piano non mi permette di passare a minute particolarità. Adunque sotto questo medesimo punto di vista mi pongo a delineare la connessione, che gli Esseri terrestri conservano tra di essi per i loro reciproci servigj. Ciò mi dà luogo a far ammirare le utilità di varii generi, che risultano da' discioglimenti, o dalle trasformazioni, cui sono soggette diverse materie per l'azione delle macchine organiche.*

Agli esseri organizzati vengono a riferirsi le cose non organizzate. Il fine, cui riguarda la materia

teria rozza, si è la materia organizzata; questa ha per oggetto le sostanze spirituali, che le sono unite. Nell' economia de' vegetabili e degli Animali risplende in singolar maniera la SAPIENZA REGOLATRICE: *L' economia de' vegetabili occupa la Parte VI. Ivi dò una leggiera idea della storia della vegetazione, ove inserisco i fatti più interessanti del mio Libro sopra* l' Uso delle foglie. *Termino questa Parte con un sbozzo della riproduzione de' vegetabili.*

Nella Parte VII. raccolgo in compendio, e sotto un novo punto di vista i fatti, ed i principj relativi alla Generazione, *che avea esposti minutamente nel mio Libro* de' Corpi organizzati: *ivi faccio comprendere la poca solidità di alcune celebri opinioni, che un Genio eloquente e sublime in questi ultimi tempi si è sforzato di sostenere ed abbellire.*

Sono gl' insetti un piccol Popolo, ove al SUPREMO SAPERE *è piacciuto moltiplicare i tratti sorprendenti onde a noi manifestasi. Espongo in succinto questi varj tratti nelle Parti VIII. e IX. Passo ivi in revista que' piccoli Animali, che hanno recata tanta sorpresa per la singolare proprietà di moltiplicare a guisa delle piante per mezzo di germogli, e di barbatelle, come pure di poter essere similmente innestati. Ivi parimenti dò a conoscere altri animali della stessa classe, la di cui moltiplicazione si allontana ancor più da quanto ci è noto in questo genere. I trè Capitoli, che terminano la Parte VIII.* (3) *comprendono varie considera-*

(3) Nelle prime Edizioni della *Contemplazione della Natura*, queste considerazioni filosofiche circa i Polipi compivano realmente la Parte VIII., ma essendoci insinuato all' Autore di applicarsi alla revista di un tale Libro in occasione dell' intera Edizione delle sue opere, ha aggiunto a questa Parte VIII. un novo Capitolo, ove dà in compendio la Storia degli Animaletti delle infusioni.

derazioni filosofiche intorno questi Animali singolari, ed un' interessante ramo di quella Logica, che deve dirigere il Naturalista Filosofo. Mi sono ingegnato in seguito di dare varie convincenti spiegazioni di tutti questi fenomeni dell' animalità, e di ridurli alla legge universale della preordinazione degli Esseri e dello sviluppo. Anche le metamorfosi hanno preso il suo luogo sotto questa legge.

Le Analogie sì numerose, sì diverse, e tanto maravigliose, che legano il vegetabile coll' animale, sono l' oggetto della Parte X. Dopo averle tutte raccolte nel medesimo quadro, esamino se siavi un Carattere, che distingua essenzialmente il vegetabile dall' animale: ricerca non meno scabrosa, che interessante, e che terrà lungo tempo in esercizio lo Spirito filosofico.

Vengono impiegate le parti XI. *e* XII. *nell' esaminare l' industria degli Animali, soggetto il più ricco, pieno di variazioni, ed il più piacevole di tutti. Ho procurato di scegliere bene; m' imbarazzava la stessa affluenza delle cose, ma sonomi ingegnato in particolar maniera di nulla avanzare, che non fosse contestato da' migliori Osservatori. Assai sovente ho quì seguita la traccia delle mie proprie osservazioni, nè ho narrato se non quello, che ho veduto e riveduto più volte. Quindi i miei racconti hanno acquistata più chiarezza, ed importanza, e tra i fatti che ho descritti ve ne sono diversi non pria publicati. E' facile eccitar la meraviglia quando si riferiscono le ignegnose operazioni degli Animali; facilmente riscaldasi la fantasia intorno queste aggradevoli novità: il più difficile è il far sì, che la meraviglia sia sempre abbastanza istruita, e che non prenda giammai il suo oggetto, che in aspetto filosofico. Scrittori, per altro stimatissimi non rare volte sonosi lasciati sedurre dall' amore del meraviglioso, e loro è accaduto in più occasioni di trasformare il Bruto in Uomo, il Ca-*

storo

storo in Ingegnere, l' Ape in Geometra. Mi sono adunque adoprato per premunire i miei Lettori contro simili seduzioni, ed ho loro presentate in questo genere quelle idee, che mi parevano più filosofiche dell' altre, che si adottano con troppa facilità. Ad altri Autori è piacciuto abbracciare un' opinione ben diversa, ed hanno ridotto il tutto al puro meccanismo. Abbastanza ho dimostrato, che quest' altro estremo non è men vizioso del primo. Vi è una strada di mezzo, e questa è quella, cui ho bramato appigliarmi. Avea già altrove spiegati i miei sentimenti sù questa bella materia (4). *Entro quivi in un più minuto dettaglio, ed applico i miei principj ad un maggior numero di avvenimenti.*

Emi-

(4) L' Autore avea ciò eseguito nel Capitolo XXV. del *Saggio analitico*.

Eminentissimo Signore.

VIncenzo Flauto supplicando espone a Vostra Eminenza, come desidera di stampare un' Opera, intitolata: *Contemplazione della Natura* del Signor Carlo Bonnet, tradotta in Italiano con note, e nuove aggiunte di detto Signor Bonnet. Supplica perciò Vostra Eminenza acciò si degni commetterne la revisione, ut Deus.

Admodum Rev. Dominus D. Cajetanus Parrocus Giannattasio S. Th. Professor revideat, & in scriptis referat. Die 24. Junii 1787.

ANTONIUS EP. ORTHOSIÆ V. G.
Joseph Rossi Can. Dep.

Eminentissimo Signore.

La *Contemplazione della Natura* del Signor Carlo Bonnet ha riscosso gl' applausi, e le lodi di tutta quasi l' Europa, e mi lusingo ne riscuoterà degl' altri molti di gran lunga più grandi, ora che l' ha accresciuta di moltissime erudite note, e di nuovi Capitoli: se pure V. E. si compiacerà di dar la licenza di stamparsi, non essendovi, per quanta diligenza avessi adoprata nella lettura delle medesime, cosa sia contraria alla fede, e morale Cristiana. Napoli 11. Agosto 1787.

Di V. E.

Obl. div. oss. servo vero
Gaetano Giannattasio Parroco dell' Inclita Real Nazione Fiorentina.

Attenta relatione Domini Revisoris imprimatur. Die 13. Augusti 1787.

ANTONIUS EP. ORTHOSIÆ V. G.
Joseph Rossi Can. Dep.

U.J.D.

U. J. D. D. Aloysius Serio in hac Regia Studiorum Universitate Professor revideat Autographum enunciati Operis, cui se subscribat ad finem revidendi ante publicationem num exemplaria imprimenda concordant ad formam Regalium Ordinum, & in scriptis referat potissimum si quidquam in eo occurrat, quod Regiis juribus, bonisque moribus adversetur. Ac pro executione Regalium Ordinum idem Revisor cum sua relatione ad nos directe transmittat etiam Autographum ad finem &c. Datum Neapoli die 9. mensis Julii 1787.

POTENZA.

S. R. M.

SIGNORE.

La *Contemplazione della Natura* dell' Egregio Signor Bonnet è un' opera, che è stata sempre ricevuta in Italia con applausi grandissimi, essendo considerata come produzione di un profondo filosofo, che nella Storia Naturale ha sparso nuovi prodigiosi lumi. Son perciò di parere che se ne possa far la ristampa in questa Regal Metropoli, anche per le nuove giunte, che arricchiscono la presente edizione, e perchè nulla contengono, che possa interpretarsi contrario alla Sovranità, al costume, e al pubblico decoro. Umilio questo mio parere alla sublime intelligenza della M. V.. E a piè del Trono mi prostro.

Napoli il dì 5. Agosto 1787.

Di V. M.

Umilissimo Vassallo
Luigi Serio.

Die

Die 18. mensis Septembris 1787. Neap.

Viso rescripto Suæ Regalis Majestatis sub die 8. currentis mensis & anni, ac relatione U. J. D. D. Aloysii Serio, de commissione Regii Consiliarii D. Dominici Potenza, Consultoris Curiæ Reverendi Regii Cappellani Majoris ordine præfatæ Regalis Majestatis.

Regalis Camera Sanctæ Claræ providet, decernit, atque mandat, quod imprimatur cum inserta forma præsentis supplicis libelli, ac approbationis dicti Revisoris. Verum non publicetur nisi per ipsum Revisorem facta iterum Revisione affirmetur quod concordat servata forma Regalium Ordinum, ac etiam in publicatione servetur Regia Pragmatica, hoc suum.

PATRITIUS. TARGIANI.

Vidit Fiscus Reg. Cor.

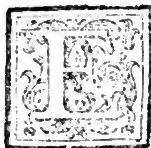
Ill. Marchio Citus Pres. S. R. C. & cæteri Ill. Aul. Præf. tempore subs. impediti.

Athanasius.

PRE-

PREFAZIONE,

Nella quale si parla principalmente del Metodo tenuto dall' Autore nella Ricerca delle Verità, che sono state l'oggetto delle ultime sue Opere.



Ecco quella Contemplazione della Natura, di cui parlava nella prefazione delle mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati* (1), e che era un Prodotto di mia gioventù. Io l'aveva quasi dimentica nel fondo della mia Libreria, quando fui astretto a staccarne gli otto Capitoli, che sono alla testa delle mie Considerazioni. Quì non ripeterò come erano stati composti: bisogna bene ch'io dica, che riletta avendo in tale occasione la mia Contemplazione della Natura, e non avendola trovata del tutto immeritevole dell'attenzione del Pubblico, fui allora tentato di lasciarla veder la luce. Accarezzai questa idea per alcun tempo, dicendo a me stesso, che tutto giorno si davano a stampa delle Opere, che non erano nè sì interessanti, nè sì utili, ed erano ciò non ostante sommamente gradite. Passando poscia a un esame più rigido, trovai tante imperfezioni nel mio Libro, tanti vuoti a riempiere, sì gran cose a correggere, e a sviluppare, che all'improvviso cangiai idea, e mi determinai di sopprimerlo. Sempre più perseverai in tale proposito dal paragone di quest'Opera con le mie antecedenti. Ella sembrommi loro

(1) Considerazioni sopra i Corpi Organizzati, ove trattasi della loro Origine, Sviluppo, Riproduzione ec. e dove in iscorcio si è raccolto quanto la Naturale Istoria ci offre di più certo, e più importante su tale Argomento. A Amsterdam, presso Marco Michele Key 2. Vol. in ottavo grande. Seconda edizione 1768.

essere troppo inferiore; il mio amor proprio offeso per tal differenza condannò al fuoco il Libro sfortunato. Così io voleva mettermi in salvo per sempre dalla tentazione di pubblicarlo, ed applaudiva me stesso per questa specie di coraggio. Era sul punto di eseguir la sentenza, quando un' Amico (2) dotto e prudente entrò nel mio Gabinetto: ebbi la debolezza di comunicargli il mio disegno forse per un avanzo di amore paterno. Esaminò la cosa con meno di rigore, e rappresentommi, che dopo di avere scritto per gli Dotti, poteva ben farlo per quelli, che non lo erano, e ai quali io desiderava d' inspirare il desiderio di esserlo. Più volte egli aveva letto con piacere il mio Manoscritto. Mi obbligò a promettergli che non lo consegnerei alle fiamme. Ottenne anche di più; e nel vero che poteva io ricusare a un' amicizia pari alla sua? m' impegnò a rivedere cotal lavoro e a perfezionarlo. Aveva allora finito le mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati*. Intrapresi dunque la nuova Opera. A proporzione, che si avanzava la mia revisione, rimproverava vieppiù me stesso di aver ceduto. Ogni pagina, ogni paragrafo mi offrivano cangiamenti, e giunte da farsi; e il Manoscritto mi cadea dalle mani. Non trovavami in forze di rifonder tutto; la mia salute non me lo avrebbe concesso; le altre mie Opere l' avevano alterata; e lo stato de' miei occhi era ancora un' ostacolo, contro cui non doveva lottare. Bisognò dunque che mi risolvessi di lasciar correre nel mio lavoro mille difetti, che apertamente conosceva, e a cui non poteva rimediare come avrei voluto. Dopo di aver per

(2) Il Sig. Bennelle, Pastore a Ginevra, la cui modestia, dirò meglio, umiltà veramente cristiana, m' impedisce fino l' apparenza del suo elogio. Il mio cuore tace dunque a fatica le Virtù di questo eccellente Amico; ma il Pubblico saprà almeno, che una delle dolcezze di mia vita dipende dalla tenera, e antica amicizia, che insieme ci unisce.

per tal maniera riveduto un terzo del Manoscritto; sottoposi tale squarcio al giudizio di due Uomini illustri, che credetti essere più severi del mio Amico. Pure il loro parere fu simile al suo, e mi stimolarono grandemente a compiere la mia prova. Ella era veramente una prova, e maggiore ancora di quello ch'io avrei pensato. Mi vidi subito in obbligo di compor di nuovo alcuni pezzi assai grandi. Trattavasi massimamente di supplire agli otto Capitoli levati via, e stampati; lo che ho fatto nella Parte VII. Nelle Parti VIII. IX. XI. e XII. non ho fatto minori Addizioni. Sonomi però astenuto, quanto mi è stato possibile, dall'entrare in minuti racconti, che male si sarebbono accordati col titolo, e con lo scopo del Libro. Egli ha in mira solamente coloro, i quali, senza aver fatto uno studio particolare della Natura, non sono insensibili alle bellezze di ogni maniera, che ella ci presenta. Mi stimerei sommamente ricompensato della mia fatica, se in loro facessi nascere il desiderio di veder più dappresso queste ammirabili Produzioni, ch'io non ho che abbozzate. Sarei anche più soddisfatto, se innalzassi il loro spirito e il loro cuore a quell'Adorabile Sapienza, intorno alla quale non saremmo mai occupati soverchiamente.

Tale è la Storia della mia Opera, e tali sono state le vedute nel comporla. Posso io lusingarmi, che il Pubblico illuminato vorrà misurare il suo giudizio da queste vedute, e perdonarmi dei difetti, che la pregiudicata mia sanità rende ancor più scusabili? L'intenzione di sopprimere il Libro non era, come si è veduto, un effetto di mia modestia, ma sì bene di amor proprio. Presentemente sacrifico questo amore alla speranza di recare qualche utilità a un maggior numero di Lettori. Non ho, nè avere quì posso altra pretesa. Non pubblico che il debole abbozzo di un'Opera, della quale fin da giovinetto avea meditato il disegno, e che altre

Opere meno leggiere non mi hanno concesso l'eseguirlo in tutta quanta la sua estensione. Sopra tutto mi rincresce la magrezza delle quattro prime parti, che vorrebbono essere più nodrite; ma se avessi intrapreso di arricchirle di più, nato sarebbe un terzo volume e Dio sa se avesse bastato. Nel delineare la scala degli Esseri non ho preteso per modo alcuno di fissare le Gradazioni della Natura, avendo io detto abbastanza, ciò non essere che una maniera di considerare gli Esseri, e di scorrerli. V'ha senza dubbio delle Gradazioni nella Natura; era anche noto agli Antichi. Ne scopriamo a vista alcune che ci sembrano molto caratterizzate. Ma la specie, l'ordine, o la connessione di tali Gradazioni non le conosciamo, che imperfettissimamente. Vedrassi forse con piacere nella Parte VIII. quanto ho io esposto su tal soggetto, e sopra altri eziandio a lui relativi, e non meno interessanti. I tre Capitoli, che terminano questa Parte, possiamo riguardarli, se vogliamo, come un Saggio di Logica ad uso del Contemplatore della Natura.

Ho ripreso nelle parti VII. e IX. i miei Principj su la Generazione, e Riproduzione de' Corpi Organizzati, ed ho cercato di proporli, quanto ho potuto, in ristretto, e in un punto di vista alcun poco differente da quello, in che erano stati proposti nelle mie Considerazioni. Dovea sfuggire di copiar il già detto altra volta. Ho dunque lavorato di nuovo, e in un gusto diverso sopra questo bell'Argomento e sono stato ristrettissimo (3).

Alcuni stimabili Giornalisti nell'Estratto vantaggioso, che essi han dato del mio Libro sopra i *Corpi Organizzati*, sonosi compiaciuti d'insistere moltissimo

(3) Qui l'Autore ha troncate molte cose, perchè le ha poi riportate ne' Tomi XV., e XVI. di tutte le sue Opere; ma noi facendo un' Edizione di quest' Opera sola, abbiam creduto non dover tralasciarle, e però abbiam continuata l'intera Prefazione tradotta dal Sig. *Spallanzani*. (*Nota dell' Editore*.)

ſimo sulle conseguenze, che ho dedotte dai fatti relativi alla Generazione. Sono ſtati premuroſi di rendere consapevoli i loro Leggitori, che tutto ciò che è più in là dei fatti nel mio Libro, non contiene, che congetture. Avrei deſiderato che a un tempo ſtesso gli aveſſero iſtrutti, che nulla io non avea trascurato, perchè non s'incorresse in errore. Mi aſpettava dalla naturale loro equità un'avvertimento sì importante, e sì necessario per l'eſtimazione del mio metodo. Quale Autore, oso io dimandarlo, ha diſtinto con maggiore attenzione di me i Fatti dalle loro conseguenze immediate, o mediate? Per tutto ho procurato d'interrogar la Natura, come richiede di esserlo, e se sempre ſtato non sono felice nell'interpretarla, ho almeno riferito fedelmente le sue riſpoſte, e non ho a queſte giammai aggiunti i miei commenti, senza avvertirne espressamente. Sarei ſtato più degno di biaſimo di qualunque altro Scrittore, se adoperato aveſſi altramente; io precipuamente che tante volte ho inveito contro l'abuso delle Congetture, e delle Ipotesi.

Ma queſti commenti della Natura, chê dai dotti Giornaliſti non sembrano essere ſtati troppo guſtati, gli hanno eglino letti con riſleſſione? Non dico meditati; ciò sarebbe eſiger troppo dalla loro attenzione, e pazienza. M'aſtengo dal far vedere, che non mi hanno scorso, che rapidamente e si persuaderanno bene, che se voleſſi entrare in tal esame, non sarei imbarazzato, che nella scelta delle prove. L'equità delle loro intenzioni, e la riconoscenza m'obbligano a tacere, lo che fo tanto più volentieri, quanto che sono sempre ſtato contrario alle queſtioni polemiche.

Veraci Filosofi ci hanno delineate ne' loro Scritti immortali le regole dell'Arte di osservare, e sperimentare. Hanno avvalorato il precetto con l'esempio. Ci hanno fatto vedere con quale prudente

circospezione si dee far uso dei metodi ipotetici; e come fa d'uopo l'applicarsi allo ſtudio dei fatti. Maravigliose sono le cose, che su ciò ci hanno lasciate, le quali non mediteremmo mai abbaſtanza. Alcuni Scrittori, la cui professione non gli obbliga di sapere a fondo le materie di Fisica, e Storia Naturale, s'impadroniscono di tali massime filosofiche, le voltano, le rinvoltano, le ripetono con compiacenza, e non le applicano sempre con la dovuta esattezza. Sanno in generale che i Filosofi la sgarrano sovente nella regione delle congetture; e che nulla non vi è di certo fuori dei fatti veduti e riveduti diligentemente. Dichiaransi dunque indiſtintamente contro ogni sorta di congetture, Il gran Nevvton si è aſtenuto dal cercare la cagione della gravità; un fisico ſtimabile s'ingegna modeſtamente di spiegarla; ricorre a un'ingegnosa Ipotesi, che soddisfa felicemente ai Fenomeni, la quale però non ispaccia, se non se per quello che ella vale; i noſtri zelanti Scrittori subito gli fanno il processo, lo condannano senza intenderlo, lodano a tutto potere il riserbo del Nevvton, che intendono all'iſtessa maniera, e finiscono col declamare contro lo spirito di siſtema. Il miſtero della Generazione ſtimasi occulto del pari che la cagione della gravità: un Naturaliſta tenta di spargerlo di qualche luce, e comincia col dire: *Non ſi dee presumere che io abbia preteso scoprire cotal miſtero, che ancora è nascoſto agli occhi de' più gran Fiſici. Ho procurato solamente di ricondurre queſta belliſſima parte di Storia Naturale a dei principj più filosofici di quelli, che ſi era procurato di soſtituir loro in queſti ultimi tempi.* (4) Queſto Naturaliſta ha tra mano dei Fatti novelli, sommamente accertati, e decisivi; gli analizza,

(4) Conſiderazioni ſopra i Corpi Organizzati; *Prefazione*, *pag.* 1. §. *I.*

fizza, li notomizza, li paragona tra loro, e coi fatti già noti; e sopra tutto è attento alle immediate conseguenze risultanti da questo profondo esame. Egli espone con chiarezza la serie delle conseguenze; connette le une con le altre, o piuttosto connettonsi elleno stesse: cotal serie è un poco lunga, e esigge maggior attenzione, che un Romanzo. Il Naturalista finisce con queste parole: *Ora io prego i veri Fisici a dirmi, se ho fin quì ragionato dirittamente, se ho fatto torto ai Fatti, se sonomi opposto a miei principj?* (1) Ecco le questioni, che gli Scrittori accennati dovrebbono discutere, prima di decidere delle mie congetture. Ma a tale oggetto uopo sarebbe il prendersi la pena di meditare alcun poco il mio Libro. Non ho avanzate queste congetture, se non se a norma del loro valore, e non era già un effetto di modestia, ma un sentimento profondo del vero, che m' inspirava, quando ho detto: *Non ripeterò mai abbastanza, che sarò sempre prontissimo ad abbandonare le mie opinioni; essendovene altre più probabili. Il mio amore a favore del vero è schietto, e non avrò la minima difficoltà a confessare pubblicamente i miei errori. Ho sempre pensato che una ritrattazione sia da preferirsi a cento repliche ingegnose.* (2) Quando si ha per le mani materie sì astruse e dificili, non si pensa a comparire modesto; bisogna esserlo per forza: Del rimanente quelli, presso i quali ho l'onore d'essere conosciuto, sanno quanto poco io sia affezionato alle mie opinioni. Perchè riguardarle io come porzione di me medesimo, se ne sono sì indipendenti? Ho sperimentato troppo sovente che è cosa ragionevole il cangiare opinione, per non esser pronto a cangiarla di nuovo. Ho sempre un luogo di riserbo

 nel

(1) Considerazione sopra i Corpi Organizzati *T.* I I. *pag.* 319.
(2) *Ibidem* sul fine della Prefazione.

nel mio cervello per le opinioni contrarie. Sonomi ingannato più d'una volta, ed è probabilissimo che saromini eziandio ingannato su diversi punti. Non parlo, che delle opinioni, e non mai delle verità; poichè ve n'ha di più specie, ed io ne ho scoperto qualcuna.

Ho dunque più che mai cagione di pregar quelli, che leggeranno le mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati*, a non giudicarmi che sull'attento esame de' miei principii, e delle loro conseguenze. Ho qualche diritto di esigerlo, e lusingomi di avere acquistato cotal diritto dagli sforzi che non ho lasciato di fare per illustrare questo tenebroso argomento, e dalla fatica, che mi sono addossata di concentrare in due Volumetti un sì gran numero di Fatti, e sì tra loro diversi. Non è bastante il poter dire che un Autore si è ingannato, senza addurne altra prova, che la possibilità che ci può essere d'ingannarsi nell'esaminare un fatto, e nel dedurne delle conseguenze. Non è verisimile il poter decidere con la lettura d'un momento di una meditazione di molti anni. Egli non è conveniente il poter criticare quello che non s'intende precisamente perchè non s'intende; ma è cosa sommamente ragionevole il presumere, che ciò che non s'intende altri l'avrà inteso o per lo meno l'Autore si è inteso egli stesso. Non è doveroso finalmente il pronunciare, che una cosa è inesplicabile, perchè gli Antichi, e i Moderni non l'hanno spiegata; ma è ragionevolissimo lo sperare, che novelli fatti, e ricerche più profonde ci guideranno a soluzioni, che non ci potevamo immaginare. L'ignoranza universale sopra il *come* d'una cosa non sarà mai un titolo sufficiente per condannare colui che la cerca. Si era egli mai sospettato, che un pezzo d'ambra, che tragge una paglia, ci guiderebbe alla guarigione d'un Paralitico, e alla Teoria del Fulmine? Sarebbesi mai immagi-

nato

nato, che per decidere la famosa Queftione, se il Germe appartenga alla Femmina, fosse meftiere l'osservare il *giallo* dell'uovo d'una Gallina? Sarebbefi mai creduto che delle bolle di sapone avessero arricchita la Fifica d'una nuova Ottica, e che alcuni frutti cadenti da un albero fossero per isvelarci il Siftema de' Cieli? Avremmo indovinato giammai, che un poco di sabbia, e di sal fisso ci scoprirebbe quanto accade in Giove, o in un animaluzzo più migliaja di volte minore d'un pedicello? Riflettendo alcun poco con attenzione sopra quanto io dico non decido, che dell'impoffibilità dèi contraddittorj, e ad ogni momento mi aspetto la scoperta di un nuovo Mondo. Si è calcolato per avventura ciò che puote in ciascun genere, e non puote lo spirito umano e l'influenza de' tempi, de' luoghi, delle circoftanze, dell'accidente medefimo? Quante volte l'errore non ci ha guidati alla verità!

Bandire interamente dalla Fifica l'arte di congetturare sarebbe lo ftesso, che ridurci alle pure osservazioni; e a che ci servirebbono le osservazioni, se non ne deduceffimo la minima conseguenza? Accumuleremmo incessantemente dei materiali per non fabbricare giammai. Confonderemmo di continuo il mezzo col fine. Tutto rimarrebbe isolato nel noftro spirito, quando tutto è legato nell'Universo. Non ignoro, che non fi dee essere frettoloso ad architettare fiftemi: chi n'è persuaso più di me, chi lo ha più ripetuto? Ma non ignoro altresì esservi dei fatti, le cui conseguenze sono sì palpabili, sì immediate, ch'egli è pienamente concesso in buona logica il dedurle, e il riguardarle come principii, al lume de' quali fi può tentare di dar qualche passo più in là. Le noftre cognizioni non fi allargano, e non fi perfezionano, se non se dai confronti da noi ftabiliti tra le senfibili noftre idee. Paragoniamo tra loro

moltt

molti fatti del medesimo genere; veggiamo i risultati di tal paragone, e se tendono tutti al medesimo punto, inferiamo esser probabile, che questo punto sia una verità. Vi concentriamo l'attenzion nostra, e veggiamo scapparne novelli raggi, rischiaratori di diverse parti dell'Oggetto. Per tal modo arriviamo a trarne dei risultati più o meno generali col mezzo delle nostre osservazioni, o di quelle degli altri. Quindi arriviamo talora a scoprir le cagioni per via d'un'esame riflesso, e d'un graduale scomponimento degli effetti.

Per poco studio, che si faccia nella natura, si accorge subito che tutte le sue parti sono strettamente legate con diverse relazioni. Ella è la ricerca di tai legami, e relazioni, che deve occupare il Fisico. Siccome egli sa che la cagione, che ignora, e che cerca, è connessa per qualche segreta relazione a ciò che conosce, risale, quanto gli è possibile, lunghesso la catena dei fatti, vi si attacca, ne segue pazientemente tutti gli andirivieni, ne scorre tutti i giri, e i rigiri, e se per tale laborioso cammino non giugne alla meta, se anzi non vi si accosta da presso, almeno non corre rischio di perdersi nella notte delle congetture. Più il numero delle relazioni cognite si accrescerà, più ancora le fisiche nostre cognizioni acquisteranno di certezza, di precisione, di estensione. Chiamo adesso *relazioni* quelle qualità, quelle determinazioni, in virtù delle quali differenti Esseri tendono al medesimo scopo generale. Se note a noi fossero le relazioni d'ogni maniera, che legano la pianta alla terra, all'acqua, all'aria, al fuoco, e a tutti i corpi, che agiscono su di lei, o che sono soggetti all'azion sua; se conoscessimo eziandio le relazioni, che legano tra loro questi diversi Esseri, la nostra Teoria della Vegetazione sarebbe completa, e vedremmo come *vegeta* una Pianta colla stessa chiarezza, con cui veggiamo muo-

versi

versi la freccia di un' Orologio. Non giudicheremmo ragionando, ma per una specie d' *intuizione*, e l' arte di congetturare non potrebbesi più applicare a questo argomento. Non possiamo ottener tanto in Fisica: la scienza delle relazioni naturali è ancora sì imperfetta, che non avvi un solo prodotto della Natura, anche tra i più vili in apparenza, che non abbia i suoi luoghi tenebrosi, e che non esaurisca subito l' industria del Fisico più valente. Una molecula di terra, un grano di sale, un lichene, un vermicciatolo divengono per lui veri Dedali, in cui perderebbesi, se per un momento si lasciasse scappar di mano il prezioso filo dell' esperienza.

Il cercar dunque il *come* di una cosa, egli è propriamente il cercare le relazioni segrete, che legano questa cosa con altre. Non è semplicemente immaginare: molto meno indovinare. Egli è un' avvicinare i fatti dello stesso genere, e di generi analoghi, scomporli fino alle minime loro parti, esaminare checchè hanno di comune e di proprio, checchè hanno di costante e variabile, prestar tutta la sua attenzione ai risultati i più decisivi, scompòrre questi risultati tra loro, penetrare nei risultati dei risultati, ed innalzarsi così per una serie di conseguenze generatrici a qualche universale principio, che sia come il centro di tutte le verità particolari, o come la chiave della Volta. Se tra i fatti, che si hanno sott' occhio, ve n' ha uno che sembri più importante o più fecondo di conseguenze degli altri, egli è su questo, e sopra le sue conseguenze le più immediate, che metter dobbiamo precipuamente la nostra attenzione. Dico le conseguenze le più immediate; perchè a misura che meno lo addivengono, la catena perde di sua forza, le anella tendon a separarsi; materie straniere s' insinuano tra anello e anello, e la catena rompesi sul momento, che vogliamo servircene.

cene. Facciasi l'applicazione di tutto ciò a un esempio.

Suppongasi, che un esatto Naturalista siasi accertato con osservazioni ben fatte e ripetute più volte, che il Germe preesiste nelle Femmine alla fecondazione. Suppongasi ch' egli abbia rigorosamente mostrato, che alcune parti, che non credevasi che esistessero, perchè non si scorgevano, esistevano realmente, ed eseguivano già le essenziali loro funzioni. Quali conseguenze potrà il Filosofo inferire dirittamente da queste verità? Quale sarà la strada, ch' ei dovrà tenere, onde giugnere a rischiarare il mistero della *Generazione*?

La prima conseguenza del nostro Filosofo senza fallo sarà questa: che subito che il Germe preesiste alla fecondazione, non è prodotto dalla fecondazione, o ciò che torna lo stesso, non è *generato*. Ma è cosa sicurissima, che il Germe d' un' uccello non si svilupperà mai nell' uovo senza il concorso del maschio. Parlo degli uccelli a noi più noti. V' ha dunque qualche cosa nel Germe, che impedisce il non potersi sviluppare da se stesso, e v' ha qualche cosa nel liquido fecondatore, che lo rende capace di svilupparsi. Ecco delle conseguenze immediatissime, cui non è possibile di ricusare.

Il Germe si sviluppa dunque mediante la fecondazione: ma cosa è *svilupparsi*? Egli è crescere in tutti i versi; acquistare a un tempo stesso maggior massa, e maggior volume. Il Germe riceve dunque delle materie straniere, che s' incorporano alla sua sostanza. Egli si nutre: poichè in che modo potrebbe acquistare nel medesimo tempo maggior massa, e volume, se nulla non sopravvenisse a lui di straniero? Questa novella conseguenza è diritta al pari delle prime. Ma la nutrizione in un uccello suppone il circolo; e questo circolo l' azione del cuore. Il cuore dell' embrione batte dunque appresso la fecondazione; ei caccia in

in tutte le parti il liquido destinato a nudrirle, e a farle sviluppare. Scopronsi a vista le sue battute sul finire del primo giorno della covatura; e provasi anche che queste hanno cominciato prima. Il cuore dell'embrione non aveva dunque avanti la fecondazione il grado di forza necessario allo sviluppo. Bisogna dunque che gli sia stato comunicato dalla fecondazione. Fin quì il nostro Filosofo sembrami aver ben ragionato. Adesso deve cercare dei fatti, che gli dian lume intorno alla cagione meccanica dei movimenti del cuore. Ecco quelli, che meritano più d'essere considerati.

Ogni fibra musculare si contrae quando tocca alcun corpo, sia solido, sia liquido, e incontanente torna allo stato di prima. Ciò chiamasi *Irritabilità*. Il nostro Filosofo non ricerca già la natura di tal forza segreta; egli l'ammette, come un Newtoniano ammette l'*attrazione*; volli dire come un fatto certo, di cui può ignorare per sempre la cagione, senza discorrerne meno dirittamente intorno alle conseguenze. Il cuore è un verace muscolo, e uno dei muscoli i più *irritabili*. Egli continua alcun tempo a muoversi, dopo di essere stato svelto dal petto. Ma questi moti, che si direbbono spontanei, cessano subito al cessare del sangue nella sua cavità. Compariscono di nuovo, tosto che vi si fa entrar nuovo sangue, dell'acqua, o semplicemente dell'aria. I liquori alquanto acri sono più atti a risvegliarli. Sembra dunque bastantemente provato, che la causa del moto del cuore risiede nella sua *irritabilità*. Questi fatti sono corroborati da molti altri spezialissimi e sicurissimi, concorrenti a stabilire la medesima verità. Se dunque il Germe non si sviluppa senza il soccorso della fecondazione, non nasce egli questo per non avere il cuore forza bastante a superare col suo impulso la resistenza de' solidi? Cotal conseguenza non è ella nel novero delle conseguenze legittime?

ſime? Il liquido fecondatore sarebbe dunque una specie di *ſtimolante*.

Un'altro fatto offresi pure all' esame del noſtro Filosofo. L'organo della voce dell' Asino è uno ſtromento compoſtiſſimo; è formato di parti d'una ſtruttura rilevantiſſima. Quello della voce del Cavallo è differente, e assai più semplice. Il *Mulo* provegnente dall' accoppiamento dell' Asino con la Cavalla ha l'organo della voce lavorato a un dipresso come quello di suo Padre. Se il germe spetta alla femmina, era un cavallo e non un mulo, o un'asino che era disegnato in miniatura nell'ovaja della cavalla. Nulla servirebbe il cavillare su l'esiſtenza delle uova nelle femmine vivipare: è ſtato osservato un feto eccellentemente disegnato nell' ovaja, e v' ha degli Animali *vivipari*, che in certi tempi mettono a luce le loro uova. Il liquido fecondatore agisce dunque su l' interiore del germe, poichè modifica singolarmente alcune delle interne sue parti. Modifica ancora le eſterne; le orecchie, la groppa, e la coda del mulo lo provano ad evidenza. Ma se il germe preesiſte alla fecondazione, se non è *generato*; se alcune parti, che punto non sembravano esiſtere, esiſtevano realmente; non è egli probabiliſſimo, che l' organo della voce del mulo non sia neppur egli *generato*? Offenderà forse il noſtro Filosofo le regole d' una sana Logica deducendone una conseguenza sì naturale? L'organo della voce del germe è dunque modificato mediante la fecondazione, ed ha una relazione diſtinta col Padre. Molte eſterne parti hanno pure la medesima relazione. Ma si capisce egli come il liquor fecondante modifichi le parti interne del germe senza penetrare nel germe? Bisogna dunque ammettere, che vi penetri, quantunque da noi se ne ignori profondamente la maniera. Bisogna ammettere altresì, che s' incorpori per lo meno alle parti, che modifica; posciachè queſte parti

so-

sono nodrite, crescono, e si sviluppano con relazione più o meno diretta col maschio, e il maschio non ha somministrato, che un liquore.

Questo liquore ha dunque egli stesso delle relazioni segrete con differenti parti del maschio, giacchè ne segna l'impronta nelle parti corrispondenti del germe che feconda. Egli non è *modellato* in diverse parti del maschio, nella sua laringe, nelle sue orecchie ec. Quale idea in fatti ci formeremo d'un modello di laringe, d'un modello di orecchia? Quì il nostro Filosofo si arresta dall'inferire altre conseguenze immediate, e ne avverte i Lettori. Torna a qualcuno de' suoi primi principii, e ne esamina di nuovo i risultati. Il liquido fecondante penetra il germe, ne modifica certe parti; agisce dunque su queste parti, le fa crescere e sovente eccessivamente. Le nodrisce dunque, s'incorpora dunque alla loro sostanza, essendo l'accrescimento l'effetto naturale, e immediato della nutrizione. Non è egli dunque un semplice *stimolante*; è ancora un liquor *nutritivo*. Diversi fatti guidano alla stessa conseguenza. E' notissimo che il seme fa crescere la cresta al gallo, le corna al cervo, la barba ec. Cotesta qualità nutritiva non si manifesta eziandio nel cambiamento della voce, e nei tristi effetti dello spossamento? Ogni liquor nutritivo debbe avere una certa relazione con lo stato attuale delle parti che nutre: se queste parti sono d'un'estrema delicatezza, ei dovrà essere sommamente sottile, ed elaborato. Se produce gran cangiamenti, se ne potrà conchiudere legittimamente, che è dotato d'una singolare attività. E siccome qualunque parte ha la sua particolar vestitura, risultante senza fallo dalla natura de' suoi elementi, e loro combinazione, il liquido nutritivo dee contenere molecole analoghe a questi elementi, poichè nulla non sembra dover favorire di più l'unione delle particole elementari, quanto la

loro

loro affinità. Una goccia d'acqua s'unisce a un'altra; una goccia d'acqua, e una d'olio si respingono scambievolmente. Il liquido fecondatore è dunque sottilissimo, compostissimo, attivissimo. E' verisimilmente portato al cuoricino del germe, accrescendo la sua *irritabilità*, e conseguentemente l'impellente sua forza. E' dunque verisimilmente cacciato nella sua laringe, giacchè ne modifica le parti. Queste rinserrano dunque altresì delle determinazioni che le rendono modificabili. Ignoriamo in che consistano tali determinazioni; ma sappiamo che il seme agirebbe in vano su queste parti, se non avessero relazione alcuna col modo di agire di cotal liquido. Le qualità particolari dei liquidi animali sembrano dipendere in ultimo grado dalla struttura degli organi che li filtrano, li preparano, li lavorano. Un liquido destinato a nutrire tutte le parti probabilmente dee rinchiudere principj analoghi agli elementi di tutte le parti. Il liquido dell'asino rinchiude adunque probabilmente qualche cosa di relativo alla sua laringe, alle sue orecchie ec. Gli organi lavoratori di questo liquido costrutti sono dunque con certe relazioni riguardo alle differenti parti del corpo. La prodigiosa composizione di questi organi, e la meno sorprendente composizione, che l'anatomia microscopica, ajutata dalle *injezioni*, scopre nella struttura analoga delle viscere, danno peso a una congettura; che naturalmente sembra nascere dall'esame, e dal paragone dei fatti. Una notissima sperienza sparge anche quì qualche luce, quando si medita profondamente: essa è quella dell'innesto dello sperone del gallo su la sua cresta. Diventa dunque lo sperone dopo qualche tempo un vero corno di più pollici di lunghezza. Questo singolar corno si articola con la testa per mezzo di parti assai composte, che prima dell'operazione non davano il minimo segno di esistere sia nella testa,

sia

ſia nello sperone. Ciò non oſtante non ſi penserà, che la semplice operazione d' inserire lo sperone nella creſta creato abbia novelli organi. Se lo sperone fosse ſtato lasciato nel naturale suo ſito, sarebbe sempre rimaſto sperone. Inneſtato nella creſta vi ha ricevuto un nutrimento alquanto differente, che ha fatto crescere eceſſivamente, e modificato più, o meno certe parti, ſia dello sperone, ſia della teſta, ſia tuttinſieme dell' uno, e dell' altro. Che non può dunque la nutrizione?

Ecco un leggiere abbozzo del metodo da me tenuto, quando io procurava di rischiarare il miſtero della *Generazione*; ecco quelle congetture, che alcuni spiriti prevenuti, o poco attenti, potrebbono darſi fretta di rilegare con tanti altri ſiſtemi nel paese delle chimere; ma che vi rilegherò io ſtesso, quando mi ſi moſtrerà di non avere dirittamente ragionato. Non richiamerò queſti spiriti a leggere le mie *Conſiderazioni sopra i Corpi Organizzati*, e particolarmente gli articoli 142., 143., 144., 145., 146., 147., 148., 333., 336., 338., 340., 456., che a vero dire ciò sarebbe inutile affatto. A me baſta che un tal Libro abbia ottenuto i voti rispettabili di molte Accademie, e quelli di varii Dotti i più diſtinti in queſta parte di Fiſica. Non cederò alla tentazione di ornarmi quì de' nomi celebri dei Fiſici, che hanno voluto far plauso alle mie Fatiche, sapendo che l'onore della loro amicizia può avere influito sul loro giudicio; ma so eziandio che la loro ingenuità non avrebbe permesso di dissimularmi i difetti, che avessero scoperti nella mia maniera di filosofare.

Se mi fosse oppoſto di non aver resa ragione praticamente della somiglianza che hanno i Figli col Padre, e con la Madre; risponderei non essere tal somiglianza giammai sì diſtinta, nè sì coſtante, come quella del mulo con l'aſino, e la cavalla. Se ho somminiſtrato alcuni principj alquan-

to probabili per ispiegare la formazione del *mulo*, tai principj potranno giovare alla spiegazione di tutte le somiglianze del medesimo genere. Si appoggeranno maisempre all' importante osservazione della preesistenza del germe alla fecondazione. Convengo dunque, che se mai si mostrasse la falsità di tale osservazione, l'edificio, che ho tentato di alzare su questa base, sarebbe egualmente ruinoso che quelli che ho cercato di distruggere. Tale si è la sorte ordinaria, che minaccia le Opere *Analitiche*: se si arriva ad atterrare il principio fondamentale, a staccare l'anello maestro dalla catena, l'Opera intera quasi non sarà più che una serie di proposizioni più o meno erronee, e non si potrà più riguardare, che come un puro Romanzo.

Convinto che siasi una volta, che dei *Tutti Organizzati*, che non sembravano preesistere alla loro apparizione, erano già preformati, siamo avvertiti di metterci in guardia contro le prime apparenze, e non ci affrettiamo di prendere per una Generazione *propriamente tale* il semplice sviluppo delle parti preesistenti. Così veggendo noi un bottoncino rotondo saltar fuori dall'estremità del troncone di un lombrico terrestre, tagliato a pezzi, svilupparsi poco a poco, e produrre esattamente la figura d'un verme, innestato in qualche maniera sul troncone; quando esattamente scopriamo, che questa novella produzione ha in ristretto tutti li organi, che il lombrico ci offre in grande (1) non abbiamo noi fondamento di congetturare, che tal produzione presisteva per intero nel lombrico terrestre, e che lo stesso essenzialmente dee dirsi della sua origine, che di quella del pulcino? Egli è vero che l'Autore della Natura ha infinitamente variate le sue produzioni, e che questa varietà prodi-

(1) Consid. sopra i Corpi Organizzati *Art.* 244.

digiosa indebolisce più o meno il metodo *analogico*. Osserviamo però, che il lombrico terrestre sì lontano dal pulcino per la sua struttura, si propaga, come egli, colle uova. Osserviamo altresì, che la pianta molto più lontana eziandio dal pulcino per la sua organizzazione, di quello sia il lombrico terrestre, si propaga nè più nè meno per via di sementi, specie d'uova, in cui tutte le parti della pianta sono disegnate in miniatura. Questo ci fa ancora risovvenire le belle osservazioni microscopiche, che producono ai nostri occhi sorpresi dei fiori, e delle sementi, assai prima del tempo naturale del loro apparire, e quando non avevamo il minimo sospetto dell'attuale loro esistenza. V'ha dunque certa analogia tra i prodotti della natura, malgrado l'immensa lor varietà. Dall'Uomo sino al lombrico, da questo sino al muschio, tutte le produzioni a noi cognite moltiplicansi col mezzo di piccoli viventi, o di uova. Gli animali vivipari hanno altresì delle uova: ma i figliuolini ne nascono nel ventre materno. Se i Corpi organizzati non sono *preformati*, debbono *formarsi* giornalmente in virtù delle leggi di una particolare meccanica. Ora, mi si dica di grazia, qual meccanica dovrà presedere alla formazione d'un cervello, d'un cuore, d'un polmone, e di tanti altri organi? Non metto ancor la difficoltà nella dovuta comparsa: non consiste solamente a far che si formi meccanicamente questo, o quell'organo, composto egli stesso di tante parti differenti; ma consiste precipuamente a render ragione con le sole leggi della meccanica di questa immensità di svariate relazioni, che legano sì strettamente tutte le parti organiche, e in virtù delle quali relazioni cospirano tutte a un medesimo scopo generale; voglio dire a formare questa *Unità* chiamata *Animale*, questo tutto organizzato, che vive, cresce, sente, si muove, si conserva, si ri-

produce. Riflettete, che il cervello suppone il cuore, e che questo similmente suppone il cervello. Il cervello e il cuore suppongono i nervi, le arterie, le vene. Ma l'animale si nutre, gli organi della circolazione suppongono ancor quelli della nutrizione. Ma l'animale si muove; gli organi del moto suppongono quelli del sentimento. Ma l'animale si propaga; gli organi della Generazione suppongono quelli della nutrizione, della circolazione, del sentimento, del moto. Quì bisogna allontanarsi dagli universali; fa d'uopo entrare nei più circostanziati racconti. Quando non si considera l'animale, che d'una veduta generale, non siamo colpiti abbastanza dalla difficoltà, per non dire dall'impossibilità di tutte le soluzioni meccaniche. Non esigo che si prendan le mosse dal corpo umano, questo capo d'opera della natura; prendiamole anzi dal corpo d'un vile insetto. Non dimando, che una grazia agli Amatori delle spiegazioni meccaniche, ed è di gettare un'occhiata su i prodigj prodotti in tal genere dal bulino del celebre Lyonet (1).

Vedranno non senza un profondo stordimento quattro mila muscoli impiegati alla costruzione d'un bruco, il vicendevole loro ordine, l'altro non meno ammirabile delle trachee, e mi persuado volentieri, che allora si accorgeranno che un Tutto sì prodigiosamente composto, e tuttinsieme sì armonico, sì essenzialmente uno, non ha potuto esser fatto come un'Orologio, di pezzi insieme connessi,

---

(1) *Trattato Anatomico del Bruco, che rode il legno del salcio ec.* Non ho veduto quest' Opera sorprendente, che dopo di avere inviato il mio Manoscritto al Librajo. Se l'avessi veduta prima, avrei procurato di darne una piccola idea al Lettore nella parte VIII. L'infaticabile, e dotto Autore può esser sicuro di avere ottenuto il suo fine, che era di spiccare senza rivali, e di farci meravigliare: fa anche di più coll' alzarci alla sorgente di tante maraviglie.

nessi, o dall' incastro d' una infinità di molecole diverse unite da un *apponimento* successivo. Converranno, lo spero, che un simil Tutto porta l' impronta indelebile d' un' Opera fatta in un sol colpo. Di fatti a che pro tormentare lo spirito nell' indagare meccaniche spiegazioni inette a soddisfare alla Questione, quando abbiamo dei fatti sommamente decisivi, che sembrano condurci come per mano alla preesistenza dei Germi? Non intendo pronunciare intorno ai mezzi, che ha potuto scegliere il Creatore per far esistere diversi Tutti organici; mi restringo a dire, che nell' ordine attuale delle nostre fisiche cognizioni non sappiamo scoprire alcun ragionevole mezzo, onde spiegare *meccanicamente* la formazione di un' animale, anzi quella neppure d' un minimo organo. Ho dunque stimato essere più confacente alla sana Filosofia, giacchè lo è riguardo ai fatti, l' ammettere per lo meno, come probabilissimo, che i Corpi Organizzati preesistevano dapprincipio.

Ho dunque tentato di applicare alle Riproduzioni Animali d' ogni genere il principio sì luminoso, e sì fecondo della Preordinazione degli esseri. Ho mostrata la grande analogia, che scopriva tra le Riproduzioni animali, e le Riproduzioni più cognite de' Vegetabili (1). Ho supposto, che là dove nei grandi Animali, e in molte conchiglie, ed insetti le *Ovaje* occupano un sito distinto, fossero queste disseminate in tutto il corpo del lombrico terrestre, di certi vermi di acqua dolce, del polipo ec. Ho dunque considerato il corpo di tali singolari animali, come una specie d' ovaja universale. Ho supposto che l' operazione del tagliarli

(1) Considerazioni sopra i Corpi Organizzati, *Tom. I. Cap. X. e XII.*, *segnatamente gli Art.* 221., 223., 224., 225., 236., 237., 238., 239., 240. *Tom. II. Cap. I. Art.* 245., 253., 254. *Cap. II. Art.* 274., 275. *ec.*



in pezzi rivolgeva in profitto di alcuni germi i succhi nutritivi, che sarebbero ſtati impiegati al nutrimento di tutto il corpo. Per tal modo ho spiegato lo sviluppo dei germi, e mercè tale sviluppo la rigenerazione di ciascun troncone. Ho creduto poter assegnare la ſtessa cagione alla moltiplicazione *per polloni*, e ne ho addotta la ragione (1). Ho fatto vedere, che gl' inneſti animali, per quanto ſtrani ci sembrino, spiegansi feliciſſimamente con le curiose osservazioni fatte sopra gl'inneſti vegetabili, e in ispezie sopra le nuove fibre che sviluppano nel *tronco selvaggio*, e nell' *inneſto* (2). Ho illuſtrato eziandio queſto interessante articolo con una bella osservazione intorno all' intera rigenerazione della coscia di un' Animale assai grande (3).

Ho detto non doverſi immaginare, che le parti tutte di un corpo organizzato fieno in iscorcio nel germe precisamente come appajono in grande nel Tutto sviluppato. Ho moſtrato dopo le nuove scoperte sul *Pulcino*, che tutte le parti eſterne, ed interne, hanno nel germe delle forme, delle proporzioni, una consistenza, una disposizione, le quali al sommo differiscono da quelle, che otterranno in progresso, e che saranno il naturale effetto dell' impulsione dei liquori, e della *Evoluzione* (4). Quì aggiungo, che per la parola *Germe* io intendo qualunque preordinazione, o preformazione di parti capace da se a determinare l'esiſtenza di una pianta, o di un' animale. Non affermerò, che i bottoni, che producono *i polloncini* d' un polipo *a Braccio*, fossero eglino ſteſſi dei polipi in

(1) Conſiderazioni ſopra i Corpi Organizzati *T. II. Cap. II. Art.* 274., 276.

(2) *Ibid. Art.* 268., 269.

(3) *Ibid. Art.* 270.

(4) Conſiderazioni ſopra i Corpi Organizzati, *Art.* 146. 351., 352.

in miniatura, nascosti sotto la pelle della madre; ma affermerò bensì averci nella pelle materna certe particelle preorganizzate in modo, che ne risulta un piccol polipo dal loro sviluppo.

Sappiamo quanto erasi ragionato a torto su la natura dell'anima in occasione della scoperta del Polipo. I Materialisti se n'erano impadroniti avidamente per sostenere il loro dogma favorito. Gli Scettici raddoppiato avevano le loro vane declamazioni su l'incertezza delle nostre cognizioni. Tacevano i veri Filosofi, non osando tentare la soluzion del Problema. Emmi sembrato che questa soluzione spettar dovesse alla gran Questione della preesistenza dei germi. Ho dunque pensato, che s'egli è probabile, che i Corpi Organizzati preesistano dapprincipio, lo è altresì che nel tempo stesso dovuto abbia preesistere il Principio, che deve animarli. Non ho deciso per conto alcuno su l'esistenza dell'Anima delle Bestie. Ma ho stabilita la probabilità di tale opinione, appoggiato all'Analogia (1). Ho creduto che il polipo dia segni non equivoci di sentimento, e che un Ente organizzato, divorante le prede, che le pesca per così dire *col filo*, e le digerisce, non fosse una pianta. Non ho immaginato, che il cervello, o ciò che tien luogo di cervello nel polipo, potesse sentire. Ho creduto di aver meglio dimostrato che altri prima di me, che la materia non può *sentire* (2). Ho dunque supposto un'anima nel polipo perchè emmi sembrato che sia dotato di sentimento. Gli è vero che un Automa può dare tutti gli esteriori contrassegni di sentimento. Ne convengo: ma quante operazioni vi ha nei bruti, che

 spie-

(1) *Ibid. Art.* 283.
(2) Saggio Analitico sopra le Facoltà dell' Anima *A Copenhagen*, 1760. *in* 4., *nella Prefazione*, *e nei paragrafi* 2-716.

spiegare non si saprebbero meccanicamente, che d'una maniera sforzatissima? D'altra parte molti bruti hanno dei *sensi* simili ai nostri, e che loro sono stati accordati pel medesimo fine. Ammetteremo noi che l'uomo, che ha gli stessi sensi che questi bruti, potesse non essere che un puro automa? Ma s'egli è probabile, che questi bruti abbiano un'anima, lo è altresì che ne abbiano una tutti gli altri. Ammesso che tutti i bruti abbiano un'anima, ammettiamo necessariamente che quest'anima è immateriale, e conseguentemente *indivisibile*. L'anima del polipo sarà dunque ella pure indivisibile. Dividendo dunque il polipo, non divideraffi quest'anima: ma così si darà adito a certi germi di svilupparsi, e l'anima da me supposta risedere originalmente in questi germi, comincierà a provare delle sensazioni proporzionate alla conservazione dell'individuo. Si formeranno altrettante nuove *persone*, quanti saranno i novelli *Tutti* individuali, che si svilupperanno. Ecco quanto ho tentato di spiegare alla stesa nel terzo capitolo del tomo secondo delle mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati*, e che il prudente Lettore si compiacerà di paragonare ai diversi ragionamenti, e alle congetture più o meno vaghe, che spacciate si erano su questo argomento di Metafisica. Non bisogna chiedermi freddamente, come lo ha fatto un Giornalista, se il polipo ha un cervello, se ha nervi. Queste, ed altrettali questioni, supporranno sempre, che colui che le fa non si è presa la briga di leggermi per intiero, o se mi ha letto, non mi ha inteso. Non ho mai pensato che il polipo avesse un cervello, e dei nervi simili a quelli dei grandi animali; ma sì bene che avesse gli organi del sentimento proporzionati alla sua natura di *polipo*, o alla sua maniera propria di *sentire*; e non sonomi curato giammai di cercare come senta. Bastava l'aver mostrato, che i fenomeni

della

della sua riproduzione non offendono nè punto nè poco la dottrina dell' *immaterialità* dell'Anima.

Non ho ancor deciso tra l' ipotesi dei germi inviluppati l'uno dentro l'altro, e quella *disseminazione* dei medesimi. Ho solamente dato a conoscere, ehe piegava verso la prima, e ho indicato le ragioni, che mi hanno sembrato favorir questa ipotesi (1). Non ho mai creduto, che dei calcoli senza fine, che non atteriscono che l' immaginazione, fossero argomenti valevoli ad opprimere la ragione. La natura lavora in piccolo quanto vuole, e gli ultimi termini della divisione della materia ci sono incogniti. Non ho detto, che essa fosse attualmente divisa *in infinito*; ma ho potuto dire, che lo era *all' indefinito*.

Non ho adottato *Generazioni equivoche*; primo per non conoscerne alcuna; secondo perchè queste generazioni sonomi sembrate contrarie a ciò che conosco di più certo sopra la generazione delle piante, e degli animali. Ho fedelmente esposto, e a lungo nel mio Libro dei *Corpi Organizzati*, le curiose sperienze, per cui alcuni illustri Fisici hanno tentato ai nostri giorni di far risorgere l' opinione della Scuola (2). Lusingomi di avere bastantemente provato, quanto tutte queste sperienze sieno diffettose, o equivoche, e quanto la prevenzione a favore d' una certa Teoria abbia potuto influire su l' osservazione, e i suoi risultati. Non mi sono ristretto a combattere questi Ercoli della Scuola con le armi del raziocinio: ho loro opposto dei fatti, veduti e riveduti dai migliori occhi, e che contraddicono formalmente alle strane conseguenze derivate dalle loro osservazioni (3). Se mi si obbiettasse ancora la generazione dei vermi

(1) Consideraz. *Art.* 274., 342.
(2) Considerazioni, *Tom. I. Cap. VII. Tom. II. Cap. VI.*
(3) *Ibid. Art.* 135. *e* 331.

mi del fegato dei castrati, quella di certi vermi; che credesi di aver veduto nelle vene, nei muscoli, nelle guaine dei tendini, dimanderei, se la sola presenza di questi vermi in seni sì occulti sarebbe autorevole argomento per un vero Filosofo, acciocchè li riguardasse come i prodotti immediati d'una Generazione *equivoca*? Pria di conoscere la vera origine dei vermi abitatori dei *seni frontali* dei castrati, non si aveva egli giudicato di loro origine, precisamente come i Partigiani della Scuola vorrebbono farci giudicare di quella dei vermi del fegato? Senza che è egli fuor d' ogni dubbio, che i supposti vermi delle vene, dei muscoli, dei tendini, sieno realmente tali? Alcune ingannatrici apparenze non hanno elleno imposto ad Osservatori prevenuti, o poco instrutti? Ma non cavilliamo su l' esistenza di tai vermi: che se ne può egli dedurre legittimamente dal loro apparire tra i nascondigli del corpo umano? Null' altro, se non che ignoriamo come si trovano colà. L' assoluta ignoranza del modo d' una cosa renderà ella mai un' opinione probabile? Per quanti mezzi diversi gl' invisibili semi di questi insetti non si possono introdurre all' interiore del corpo? Quanti fatti analoghi autorizzano questa idea! Quante segrete origini finalmente svelate! Se gli accennati vermi non hanno un' origine regolare, come quella di tanti altri insetti, se non la debbono nè ad uova, nè a piccoli viventi, nè ad altra simil cagione, bisognerà dire, che sono essi formati dal concorso di certe molecole, che si uniscono *per apponimento*, e così arrivano a comporre un Tutto organico, che vive, si muove, e propaga. Ma comunque semplice suppor si voglia l' organizzazione di questi vermi, per quanto imperfetti vogliam che sieno a petto degli altri animali, per questo non lascieranno di essere *animali*; e chi dice un *Animale*, dice un *Tutto* organico, formato dal-

l' union

l'union regolare di molte parti differenti, tutte perfettamente organizzate, e tendenti tutte a un fine generale. Come mai il concorso di certe molecole riunite *per apponimento* stabilirà egli tra le parti queste numerose relazioni, e sì varie, onde ne risulta l'animale? Se avere potessimo sopra una specie di questi vermi un Trattato simile a quello del *Bruco del Salcio*; se il coltello, e i disegni di un Lyonet ce ne potessero dare la Notomia, facilmente mi persuado, che questi animali, che ci sono rappresentati sì semplici, sì imperfetti, in una parola sì poco animali, ci apparirebbono esseri compostissimi, la cui ricca organizzazione non ammireremmo mai bastantemente. Non ho prescritto dei limiti alla Natura; so quanto quelli del mio spirito sono ristretti: preteso non ho mai di determinare tutte le maniere, onde ella formar può un'animale: ve n'ha sicuramente, di cui non ho nè aver posso alcuna idea, e che si scopriranno un giorno: ho detto semplicemente, che per ammettere una novella formazione dell'animale, differente da quanto conosciamo di certo in questo genere, v'abbisognavano delle prove per lo meno sì dimostrative, come quelle che ho dato della moltiplicazione de' *Pidocchi delle Piante* senza il concorso dei sessi (1). Ho dunque avanzato che l'opinione delle *Generazioni equivoche* è assolutamente spogliata di prove simili; e qual saggio Fisico ne potrebbe disconvenire.

La formazione dei *Mostri* è un Punto di Fisica difficilissimo a trattarsi, e che divide ancora i più grandi Fisiologi. Ho fatto su questo argomento molte riflessioni, ho unito molti fatti, e ho tentato

(1) Osservazioni su i Pidocchi delle Piante, *in 8. Parigi presso Durand.* 1745. Considerazioni sopra i Corpi Organizzati *Tom. II. pag.* 216.

tato di analizzarne qualcuno (1). Lo scopo mio era di sviluppare di più le mie idee intorno alla generazione, applicandole alla formazione dei differenti mostri. Se ricorso non sono all' ipotesi de' germi *originalmente mostruosi*, è stato perchè questa ipotesi, per altro sì comoda, non mi è sembrata bastantemente stabilita dai diversi esempli, che si adducono a suo favore, e perchè v' ha un gran numero d' altri esempli, dove le *cause accidentali* saltano agli occhi. Sonomi nondimeno ristretto a far sentir l' influenza, che possono aver queste cause nelle Produzioni mostruose, che i Favoreggiatori dell' opinione contraria non giudicano soggette alla loro azione.

Ecco posta sotto gli occhi del Lettore la serie ristretta delle mie principali idee intorno alla *Generazione*, e alla *Riproduzione*, per opporla a quella, che trovasi in alcuni Estratti troppo imperfetti del mio Libro, e per far meglio conoscer la Logica, di che ho fatto uso in queste Ricerche sì difficili e interessanti. Invito di nuovo i veri Filosofi a giudicarmi su i miei Principj, e su le loro conseguenze. Con le istesse intenzioni delineo adesso un leggere abbozzo del mio *Saggio Analitico su le Facoltà dell' Anima*.

Sono partito da un fatto notissimo, certissimo, e che niuno non penserà di mettere in dubbio: cioè che un Cieco-nato non acquisterà mai le nostre idee della luce, e dei colori (2). La sua anima ha però le medesime facoltà della nostra: che gli manca dunque per avere tutte le nostre sensazioni *visuali*? L' organo destinato a queste sensazioni. Se il cieco-nato fosse a un tempo stesso sordo-nato, se dalla sua nascita fosse altresì stato pri-

(1) Considerazioni sopra i Corpi Organizzati *Tom. II. Cap. VII.*

(2) Saggio Analitico §. 17.

privo del tatto, del gusto, dell' odorato, dimando quali idee acquistar potrebbe la sua anima? Apparentemente mi si risponderà, come è stato fatto, che essa avrebbe almeno il sentimento della sua esistenza. Ma come acquistiam noi il sentimento della nostra propria esistenza, se non se riflettendo sopra le proprie nostre sensazioni? O almeno le nostre prime sensazioni non sono elleno essenzialmente legate a questo sentimento, che ha sempre la nostra Anima, che è quella che le prova, e tal sentimento è egli altro che quello della sua esistenza? Ma un' anima, che non avesse mai *sentito*, come potrebbe ella sapere di *esistere*? Non varrebbe l' ammetter quì un certo *confuso* sentimento dell' esistenza, del quale non sapremmo formarci alcuna idea: è meglio senza fallo non ricevere che cose chiare, intorno alle quali possiam ragionare. Il pensiero *attuale* non può constituire l' *essenza* dell' anima; ciò che la constituirebbe, in parte almeno, sarebbe piuttosto la *cogitabilità*.

Ho dunque supposto come principio, che tutte le nostre idee derivino dai *sensi*. Non ho detto che tutte le nostre idee sieno puramente *sensibili*. Ho mostrato chiarissimamente, e diffusamente, come la *riflessione*, ajutata da diverse maniere di *segni*, s' alza per gradi dalle *sensazioni* alle *nozioni* le più astratte (1). Sonomi molto internato nella teoria delle *astrazioni*, e ho disegnata in generale quella delle *idee* (2). Gli oggetti medesimi, o i corpicciuoli che ne derivano, non agiscono su i sensi che per *impulso*. Loro comunicano una certa commozione, che passa al cervello, e l' anima prova delle sensazioni. Il Filosofo non ricerca come il moto d' un nervo faccia nascere nell' ani-

(1) *Cap. XVI. XIX.* §. 518.
(2) *Cap. XIV. XV. XVI.*

anima un' idea. Ammette semplicemente il fatto; e rinuncia senza pena a conoscerne la cagione. Sa che spetta al mistero dell' *Unione* delle due sostanze, e che tal mistero è per lui impenetrabile. Gli basta sapere che alla commozione di tale, o tal'altro nervo risponde sempre nell'anima questa, o quell' altra sensazione. Riguarda la sensazione non come l'effetto fisico, ed immediato del moto del nervo, ma come la conseguenza inseparabile di questo moto. Considera in certo modo tal moto come un segno *naturale* della sensazione, e cotal segno appartiene all' istituzione del Creatore.

Non ho affermato essere impossibile, che l'anima pensi senza il corpo: possono esistere degli *Spiriti puri*, aventi delle idee, ma ignoro profondamente come le abbiano. So unicamente che il sentimento, che ho di mia *persona*, è sempre uno, semplice, indivisibile; dal che inferisco che non sono tutto materia. Ho assai sviluppato questa bella prova. Ammetto dunque l'esistenza della mia anima, come quella d'una sostanza immateriale, cui è piaciuto al Creatore di unire a un corpo organizzato. Apprendo dunque dalla contemplazione del mio essere, che io risulto dall'unione di due sostanze differentissime. In quest' ordine di cose veggo che non ho idee, se non coll' intervento del mio corpo, e più studio me stesso, più sono forzato di conoscere la grande influenza della macchina sopra tutte le operazioni della mia anima. Ricavo ancora dalla Rivelazione, che la mia anima sarà eternamente unita a una porzione di materia: e però eternamente sarò un *Essere misto*. L'intenzione dell' Autore del mio essere non è dunque stata, che fossi uno *spirito puro*. Ha dunque voluto che la mia anima non esercitasse le sue facoltà che coll' intervento di un corpo. Se voluto avesse diversamente, avrei filosofato diversamente, perchè avrei avuto una maniera diversa di percepire,

pire, e giudicare. Ho dunque seguita nelle mie Ricerche su l'economia del nostro essere la traccia, che mi è sembrata la più conforme a quella della natura. La mia anima non ha alcun potere su lei medesima; non può vedersi, e palparsi da lei medesima; ma vede, e palpa dei corpi mercè quello a cui è unita. I suoi sensi la mettono in commercio con tutto ciò che la circonda; per essi si lega con tutte le parti dell'universo; per essi si appropria in certa maniera la natura intera, e risale fino all'Eterno de' giorni. Studio adunque la struttura de' *sensi* miei, questi stromenti universali delle operazioni della mia anima: sto attento a tutto ciò che accade in essi, tocchi che sono dagli oggetti. Medito gli effetti di queste commozioni, le relazioni, che le fibre, che ne sono la sede, sostengono a vicenda, e le conseguenze le più immediate di tali relazioni. Come son certo, che la mia anima non prova *modificazione* alcuna, che in occasione di qualche cosa che sopravvenga ai sensi, e da questi alla parte del cervello, che è la sede immediata del sentimento, e del pensiero: considero il lavoro, e le modificazioni delle fibre sensibili, come una specie di rappresentazione delle modificazioni corrispondenti della mia anima. Poco m'importa, che m'inganni intorno all'esistenza dei *Corpi*: quando tutto il Sistema materiale non fosse che un fenomeno, una pretta apparenza, proporzionata alla mia maniera di percepire, e giudicare; non ne distinguerei meno le mie sensazioni le une dalle altre; non ne sarei men sicuro, che le une sono in poter mio, e le altre no; non sarei men certo, che v' ha fuori della mia anima qualche cosa eccitante in lei delle sensazioni indipendentemente dalla sua volontà. Cotal cosa, qualunque ella sia, è ciò che chiamo *materia*. Non affermo, che la materia sia in realtà ciò che a me sembra di essere; ma posso ragionevolmente

te

te affermare, che ciò che sembrami lei essere, risulta eſtenzialmente da ciò, che è in se ſtessa, e da ciò che sono io riguardo a lei. Gli esseri, che la veggono sotto relazioni diverse dalle mie, sono di natura differente dalla mia. La vedrei io ſtesso sotto altre relazioni, se la mia natura venisse a cangiare. Era altresì indifferente allo scopo di mie ricerche il discutere le differenti ipotesi, immaginate per render ragione dell' unione dell' anima col corpo, giacchè queſte ipotesi tutte suppongono egualmente una coſtante relazione tra le modificazioni dell' anima, e i movimenti del corpo. Bisognava dunque intertenersi per modo eguale intorno al lavoro degli organi. Dal che ne viene essere pienamente permesso l' applicare qualunque ragionamento al linguaggio proprio dell' ipotesi, che si è abbracciata. Ho adottato *il Fiſico Influsso*, non come *un Fatto*, ma come ciò che sembra di esserlo.

Ogni *senso* ha la sua meccanica, la sua maniera d' agire, il suo fine. Ogni senso trasmette all' anima una moltitudine d' impreſſioni differenti, a cui corrispondono altrettante differenti sensazioni. Non mi è ſtato poſſibile il concepire, che fibre perfettamente *ſimili* fossero atte a ricevere, e a trasmettere senza confusione tante impreſſioni diverse. Emmi paruto che ciascuna fibra sensibile potesse allora paragonarsi a un corpo spinto a un tempo ſtesso da più forze, che agissero in sensi diversi: queſto corpo riceverebbe un moto *composto*, che sarebbe il prodotto di queſte forze, e che non esprimerebbe alcuna di queſte forze in particolare. In tal punto di viſta non ho potuto render ragione a me ſtesso della diſtinzione delle mie sensazioni. Sono dunque ſtato aſtretto a supporre averci in ciascun senso delle fibre appropriate ad ogni spezie di sensazione. Ho creduto vedere nell' organizzazione de' *senſi* alcune particolarità giuſtificanti

ti la mia supposizione, e le ho accennate (1). Le osservazioni sopra la differenza di *refrangibilità* dei raggi colorati, e sopra quella delle *vibrazioni* delle corde degl' Instrumenti sonori ho creduto, che aggiugnessero un nuovo grado di probabilità a tal congettura.

Ma la mia anima non è limitata a *sentire* col ministero de' miei sensi: si *ricorda* ancora di ciò che ha sentito. Ha il sentimento della *novità* di una sensazione. Una sensazione, che le è stata presente più volte, non la muove precisamente come la prima. Gli oggetti vanno sempre all' anima per via de' sensi. Le fibre messe in moto molte volte non saprebbono essere precisamente nello stato, in cui erano pria di tal commozione. La reiterata azione dell' oggetto deve produrvi del cangiamento. Se la specie della sensazione è stata unita alla specie delle fibre, il sovvenirsi della sensazione, o la *reminiscenza* ha potuto essere unita allo stato attuale delle fibre. Ho dunque congetturato che le fibre *vergini* non muovevano l' anima precisamente come quelle, che non lo erano, ed ho attribuito il sentimento della novità allo stato di *verginità* delle fibre sensibili (2). Mi si conceda una parola, che mi esime da nojose perifrasi. In virtù dell' *unione* delle due sostanze non saprebbe accader nulla nell' anima, che non avesse nel corpo qualche cosa, che gli rispondesse. Questa cosa ho io cercato mai sempre, nè mi lusingo di averla sempre trovata, e per lo più non ho fatto che vedere imperfettamente.

La mia anima ha una *volontà*, e l' *esercita*; ha dei desiderii; è *attiva*. Questa attività, qualunque ne sia la natura, deve avere un *soggetto*, su cui si spieghi: non mi è stato possibile trovargliene

(1) Saggio Analitico *Cap. VIII.*
(2) Saggio Analitico, *Cap. IX.*

altro che le fibre sensibili. Ho dunque pensato, che siccome i sensi agiscono su l'anima, l'anima possa agire altresì sopra i sensi. Non ho detto che l'anima agisce alla maniera del corpo; ella non è corpo; ma ho detto, che l'effetto della sua azione corrispondeva a quello di un corpo. In una parola ho ammesso che l'anima scuoteva a suo piacimento le fibre sensibili, e non ho intrapreso di cercarne il come. Più fatti mi hanno sembrato stabilire questa *forza motrice* dell'anima, e segnatamente l'esercizio dell'*attenzione*. Quando è di troppo continuata fa nascere nell'anima l'incomodo sentimento da noi espresso col vocabolo di *fatica*. A parlar propriamente la fatica può ella risedere altrove che negli organi? E non è l'anima stessa che la cagiona per un'effetto di sua volontà? Se non volesse essere *attenta*, non proverebbe fatica veruna. Ella dunque agisce su le fibre, che sono la sede di tal fatica. Se cessa la fatica, quando l'anima cangia oggetto, ciò viene perchè agisce allora sopra altre fibre; poichè veduto abbiamo esser probabile, che ogni oggetto abbia nel cervello delle fibre a lui appropriate. Col soccorso di tali principii ho tentato io, forse il primo, di analizzare la natura e gli effetti dell'attenzione, e di provare che questa preziosa facoltà è ciò che stabilisce più di differenza tra uomo, e uomo (1). Abbiamo regole eccellenti per dirigere e fissar l'attenzione; ma non si era posta occupazione bastante circa il fondamento fisico di queste regole. Mai non riusciremo meno a diriger l'uomo, che quando partiremo dal fisico della sua costituzione. Fa sempre mestiere passare pel fisico per giugnere all'anima.

Le idee, che gli oggetti eccitano nell'anima, si rappresentano di nuovo all'anima senza l'intervento

(1) *Cap. XI. e XIX.* §. 529. 530. 533.

vento degli oggetti. Questa riproduzione d'idee è dovuta all'immaginazione, e alla memoria. Ho cercato come si opera, o, che è lo stesso, in che consista il *Fisico* dell'immaginazione, e della memoria (1). Il metodo da me tenuto per arrivarvi emmi sembrato semplicissimo, e luminosissimo, ed è quello che ho tenuto in tutte le mie ricerche psicologiche. Ho subito badato a ciò che ha preceduto immediatamente. Prima di cercare come un'idea è *riprodotta*, ho cercato come era *prodotta*. Ho veduto chiaramente che l'anima non ha mai una *nuova* sensazione, che per mezzo dei sensi.

Cotal sensazione era stata originalmente unita alla commozione di certe fibre. La sua *riproduzione*, o il suo richiamo per l'immaginazione apparterrà dunque eziandio allo scuotimento di queste medesime fibre. Alcuni accidenti, che agire non possono che sul corpo, indeboliscono, e struggono eziandio l'immaginazione, e la memoria. Hanno elleno dunque una sede nel corpo, e cotal sede sarebbe ella altro che l'organo che trasmette all'anima tutte le esterne impressioni? Ho dunque pensato, che le fibre sensibili lavorate sono per modo, che l'azione più o meno continuata degli oggetti vi produce delle *determinazioni* più, o meno durevoli, che constituiscono il fisico della memoria. Non ho potuto dire cosa sieno queste determinazioni, per essermi incognita la struttura delle fibre sensibili: ma se ogni *senso* ha la sua meccanica, ho creduto che ogni specie di fibra sensibile aver potesse la sua. Ho dunque considerato ciascuna fibra sensibile, come un picciolissimo organo, che ha le proprie funzioni, o come una picciolissima macchina, cui l'azione degli oggetti carica sul tuono che le è conveniente. Ho giudi-

(1) *Cap. XIV.* §. 212. 213. 214. *Cap. XX.*, §. 546. *e seg.* *Cap. XXII.*, §. 623. 624., *e seg.*

tato, che il lavoro, o l'effetto della fibra deve essenzialmente risultare dalla sua primitiva ſtruttura, e dalla diſpoſizione degli *elementi*. Non mi sono figurato queſti elementi come corpi *semplici*; gli ho riguardati come parti che conſtituiscono un piccol organo, come i differenti pezzi d'una macchinetta deſtinata à ricevere, a trasmettere, e a riprodurre l'impreſſione dell'oggetto, a cui è ſtata appropriata. Ho suppoſto pertanto che ciascuna *specie* di fibra ſenſibile ſia ſtata originalmente modellata su determinate *relazioni* alla maniera d'agire del suo oggetto; la qual suppoſizione non mi è sembrata gratuita. Se l'occhio non agisce come l'orecchio, proviene dall'essere la sua ſtruttura essenzialmente diversa; egli è perchè la luce non agisce come il suono. Le fibre appropriate alle differenti percezioni visuali hanno dunque probabilmente una ſtruttura diversa da quella delle fibre appropriate alle percezioni dell'udito. Di più ogni percezione ha il suo carattere, che ce la fa diſtinguere da qualunque altra. Per esempio, ogni raggio colorato ha la sua *essenza*, che è immutabile: un raggio *rosso* non agisce precisamente come un raggio *turchino*. V'ha dunque ancora nelle fibre della viſta delle differenze relative a quelle, che sono nei raggi. Non ho semplicemente ammesso che le fibre della viſta sono più fine di quelle dell'udito; che le vibrazioni delle une sono più pronte che quelle delle altre, e che tra le fibre della viſta quelle che sono appropriate all'azione de' raggi *roſſi*, sono men fine di quelle che sono appropriate all'azione de' raggi *turchini*. Queſto non mi è sembrato baſtante a render ragione dei fenomeni della *Memoria*. Ho bensì in qualche maniera veduto, che certe oscillazioni più o meno pronte, o qualunque altro movimento analogo baſtar potrebbono per ventura a caratterizzare la *specie* della sensazione; ma non ho capito che poteſsero

sero insieme servire per rappresentar di nuovo all'anima *il ricordarsi* della sensazione. Mi è sembrato, che siccome il ricordarsi dipende dal corpo, doveva perciò dipendere da qualche cangiamento sopravvegnente allo stato *primitivo* delle fibre sensibili, mediante l'azione degli oggetti (1). Ho dunque ammesso come probabile, che lo stato delle fibre, su le quali ha agito un oggetto, non è precisamente lo stesso dopo tale azione che prima. Ho congetturato che le fibre sensibili provano in tal guisa delle modificazioni più o meno durevoli, costituenti il *fisico* della reminiscenza, e della memoria. Non ho preso l'assunto di determinare in che consistano queste *modificazioni*; non erami noto alcun fatto che potesse dar luce all'oscurità di questo punto. Ma considerato avendo le fibre sensibili a guisa di picciolissimi organi, non mi è stato difficile il concepire, che le parti constituenti questi organi potevano assumere tra loro novelle posizioni, novelle *relazioni*, a cui era unito il *fisico* del ricordarsi. Ciò appartiene all' *abitudine*, della quale tanto si parla, che ha un'influenza sì grande nella vita umana, e di cui non so che sieno stati sviluppati ancor bene i principj. Sonomi ingegnato spiegare, come essa si forma, si radica, s'indebolisce, si spegne (2). Diceva in tal proposito pag. 74. „ Le fibre destinate a *trasmettere*, e „ a *scolpire di nuovo* nell'anima le impressioni de- „ gli oggetti hanno una struttura relativa a questo „ doppio fine. In virtù delle relazioni stabilite „ dalla natura tra le fibre dei *sensi*, e l'attività „ degli oggetti, sono gli stessi oggetti, che *dispon-* „ *gono* le fibre a riprodurre le impressioni da esse „ prima ricevute. Tale si è l'arte, onde queste fi-

(1) *Cap. VII.*, §. 57. 58. 59., *e seg.*

(2) *Cap. XI.*, §. 96. 97. *e seg. Cap. XXII.*, §. 641. 642. *e seg.*

„ bre sono ſtate lavorate, che agendo su loro gli
„ oggetti, le *caricano*, o loro imprimono un cer-
„ to tuono". Diceva pure alla pag. 366. "Io non
„ decido se l'effetto prodotto dall'azione dell'og-
„ getto sulla fibra ſi reſtringa al cangiamento che
„ sopravviene alla rispettiva poſizione degli ele-
„ menti, se operi eziandio su la loro forma, e le
„ loro proporzioni. Per non arrischiar dunque nul-
„ la intorno a un argomento che mi è incognito,
„ avverto che per i termini di *diſpoſizioni*, o di
„ *determinazioni* impresse agli elementi della fibra
„ intendo generalmente tutti i cangiamenti loro
„ sopravvegnenti in seguito dell'azione dell'og-
„ getto. Non determino io dunque quali sieno
„ queſti cangiamenti; e se più volentieri parlo del
„ cangiamento della poſizione *rispettiva*, ciò è
„ perchè sembrami esser quello, che il moto sup-
„ pone più essenzialmente. Non solo la fibra tra-
„ smette all'anima l'impreſſione dell'oggetto, ma
„ le scolpisce ancor di nuovo il *ricordarſi* di tale
„ impreſſione: il qual ricordarſi non differisce
„ dalla sensazione medeſima, che nel grado di in-
„ tenſità. Ha dunque la medeſima origine: dipen-
„ de dunque, ſiccome la sensazione medeſima, da
„ un moto eccitato nella fibra, ma da un moto
„ più debole. L'esecuzione di queſto moto eſi-
„ ge una certa dispoſizione nelle parti *integranti*
„ della fibra. Gli elementi ritengono dunque per
„ un tempo più o meno lungo le determinazioni
„ che hanno ricevute dall'azione dell'oggetto. Ca-
„ rica, a dir così, la fibra giuſta il suo tuono,
„ e nel mentre che rimane sì caricata, conserva
„ l'attitudine di scolpir di nuovo nell'anima il *ri-*
„ *cordarſi* della sensazione dell'oggetto ec." Ag-
giugneva in fine, pag. 368. „ Dobbiam dunque
„ conſiderare la fibra, come una piccioliſſima mac-
„ china deſtinata a produrre un certo movimen-
„ to. La capacità di queſta macchinetta a esegui-
„ re

„ re tal movimento dipende originalmente dalla „ sua costruzione; e questa costruzione la distin- „ gue da tutte le macchine del medesimo genere. „ L'azione dell' oggetto riduce all' atto tale capa- „ cità. Ella pure carica la macchina. Caricata che „ sia lavora nel momento che soppravviene qual- „ che impulsione (1) ". Del rimanente il lettore non deve provar molta fatica a capire, come abbia potuto la natura variare sufficientemente la struttura delle fibre sensibili per bastare a questa prodigiosa diversità di percezioni, che noi proviamo. Quanto l'arte umana, sì grossolana, sì imperfetta, sì limitata varia ella le sue produzioni di simil fatta! Quante svariate forme non dà ella a una catena! Qual varietà non pone tra gli anelli di differenti catene! Di quante combinazioni non sono suscettibili gli stessi elementi? E che sarà egli supponendo che gli elementi sieno stati eglino stessi variati?

L'anima non ha solamente *il ricordarsi* delle percezioni, che l'hanno mossa; può anche risovvenirsele *coll' ordine* stesso, onde è stata mossa più volte. Ecco uno de' principali effetti della *Memoria*. A procurare di mettere alquanto in chiaro la meccanica di questa ammirabile facoltà, ho adoperato come adopera il Fisico per ascendere all'occulta cagione di un qualche effetto. Ho raccolto un buon dato di fatti, ne ho disposta una serie graduata, gli ho paragonati, e analizzati con tutta l'attenzione possibile. Ho studiato l'arte, a cui ricorriamo per imprimere nel nostro celabro una serie ordinata di suoni, di parole, un discorso (2),

(1) Si consultino soprattutto i §. 684., 685. ove ho procurato di unire sotto un sol punto di vista la maggior parte de' miei Principii intorno al *fisico* del nostro essere.

(2) *Cap. XXII.*, §. *625. 626. 627. e seg.* §. *636. 637. e seg.*

e ho veduto assai chiaramente che quest' arte sì cognita a quelli che recitano in pubblico, ha per ultimo fine di scuotere le fibre sensibili in un ordine *relativo* alla serie delle parole, alle quali sono *appropriate*. Ho mostrato che siccome le nostre idee d'ogni maniera si richiamano le une le altre, e che tutte derivano originalmente dai sensi, fa mestiere che le fibre sensibili d'ogni maniera comunichino a vicenda *immediatamente*, o *mediatamente*. Possono dunque acquistare un' abituale disposizione di scuotersi vicendevolmente con un ordine determinato, e costante. Per la ripetizione dei medesimi moti *nel medesimo senso* si arriva sempre a far loro prendere questa disposizione. L' *attenzione*, che aggiugne un nuovo grado di forza allo scuotimento, ajuta altresì a imprimere la serie delle parole nella memoria. Cotal serie sarà dunque rappresentata nel cervello per una catena di fibre, e fibrette, lunghesso la quale si propagherà il movimento in un ordine tanto più costante, quanto la memoria sarà più tenace. La *tenacità* della memoria dipenderà in ultimo grado dalla disposizione particolare degli elementi a ritenere le *determinazioni*, che saranno loro state impresse. Quindi un' intelligenza, che conoscesse a fondo la meccanica del cervello, che vedesse in tutta la sua ampiezza checchè vi accade, vi leggerebbe come in un Libro. Questo numero prodigioso di organi infinitamente piccoli, appropriati al sentimento, e al pensiero, sarebbe per questa intelligenza ciò che sono per noi i caratteri di una Stamperia. Noi squaderniamo i libri, noi gli studiamo, questa intelligenza ristrignerebbesi a contemplare i cervelli. Nulla ho detto di questi *vestigii*, di questi *primi lineamenti*, che suppongonsi sì gratuitamente nel cervello, qualora parlasi dell' immaginazione, e della memoria: confesso che dal non averne potuto formare veruna idea, ho giudicato

cato più filosofico l'ammettere, che gli stessi organi, che commossi dagli oggetti, ci danno tante percezioni diverse, sono fatti in modo, che le loro parti constitutive ricevono dall'azione degli oggetti certe determinazioni, d'onde risulta una tendenza a muoversi in un senso piuttosto che in un altro. Non ho esclusa l'azione degli *spiriti animali*, l'esistenza de' quali è oggi meglio provata che in addietro; ma un *fluido* non può esser la sede d'impressioni, *che durano*; può solo concorrere coi *solidi*, e da loro ricevere delle impulsioni modificanti il suo corso in una relazione determinata al loro stato attuale (1). Ho finito le mie ricerche su la memoria con alcune considerazioni sopra i *pregiudizj*, che ho riguardato come modificazioni dell' *abitudine* (2). Se tutte le nostre idee dipendono da fibre, che loro sono appropriate, i pregiudizj hanno altresì le loro fibre. Si nutrono, crescono, si fortificano con esse. Quindi la gran difficoltà che proviamo a sradicarli. Combattendoli ci meravigliamo della resistenza che fanno: non riflettiamo che combattiamo contro natura. La resistenza è ancor maggiore, intraprendendo noi di cangiare il *carattere*, risultante dal totale delle determinazioni, che un'infinità di fibre hanno contratto (3).

Spesso accade che in occasione di un'idea l'anima va in traccia di un'altra, e finalmente se ne sovviene. Credesi comunemente, che questo *richiamo* spetti alla *volontà*. Ho esaminata tale opinione, e crederei di avere ben provato, che cotal richiamo è il puro effetto del legamento delle fibre sensibili. Un' esempio da me analizzato attentamente

te

(1) *Cap. XXII.* §. 644. *Cap. 6.* §. 43.
(2) *Cap. XXII.* §. 652.
(3) *Ibid.*

te mette ciò in buon lume (1). Ho fatto vedere altrove a che riducesi quì l'efficacia della volontà; imperocchè sarei male inteso se si pensasse me nulla avere attribuito a questa Facoltà. Ho sviluppato ..... Ma questa Prefazion diverrebbe un libro, se mi stendessi di più nell'*analisi*, che ho tentato di fare delle nostre facoltà. Ometto dunque quanto ho detto del *Desiderio* (2), della *Sorpresa* (3), dei *Piaceri* uniti al *Bello*, (4) delle *Passioni* (5), de' *Sogni* (6) della *Personalità* (7), del *Legamento* delle idee coi loro *Segni*, (8) e di una quantità di altri argomenti, molti de' quali non erano stati discussi, o lo erano stati solo leggermente. Non dirò che una parola delle mie idee sopra la *Libertà*, (9) materia sì dilicata, che ha prodotto tanti volumi, e tante querele, e che diventa sì semplice, sì facile, sì lucida, contemplata nel suo vero aspetto, e senza esser prevenuto da alcun sistema. Non ho veduto nella Libertà, che la facoltà *esecutrice* della volontà. Non è dunque, a mio avviso, la libertà che *sceglie*, ma è la *volontà*, e la libertà *eseguisce* la *scelta*. Qualunque scelta suppone un *motivo*: la volontà ha sempre un *oggetto*, non si vuole senza *ragion* di volere, e la perfezion della volontà, qualunque sistema si adotti, consisterà eternamente nella *ragionevolezza* dei motivi. Non ci è *virtù* senza motivi, e la Religione non è fatta, che per somministrarci i più possenti motivi alla virtù. Se esistesse

(1) *Cap. XVIII.* §. 432. 433. *e seg.* §. 456. 457.
(2) *Cap. XIII.* §. 172. *e seg.*
(3) *Cap. XVII.* §. 324. *e seg.*
(4) *Ibid.* §. 342. *e seg.*
(5) *Cap. XVIII.* §. 403. *e seg.*
(6) *Cap. XXIII.* §. 663. *e seg.*
(7) *Cap. XXIV.* §. 703. *e seg.*
(8) *Cap. XXV.* §. 791. *e seg.*
(9) *Cap. XII.* §. 147. *e seg.*, *Cap. XIX.* §. 471. *e seg.*

stesse una libertà di *pura indifferenza*, non sarebbe almeno l'oggetto del Moralista, giacchè essa non influirebbe punto su la virtù: ma se l'anima potesse sempre determinarsi contro la veduta distinta dei motivi i più pressanti, se quanto le pare il più conforme alla sana ragione, o all'attual suo interesse, non influisse su le sue determinazioni, più non ci avrebbe sicurezza nella Società, perchè nulla ci sarebbe che ci assicurasse delle azioni altrui. I Teologi stimabili, che ammettono una libertà d'*indifferenza*, non la suppongono ne' Discorsi patetici, dove procurano d'inculcare agli uomini i gran principj della virtù, e della *Sociabilità*. Tutte le nostre facoltà sono state subordinate le une alle altre, e tutte lo sono state in ultimo grado all'azione degli oggetti, o alle diverse circostanze, che ne determinano l'esercizio, e lo sviluppo. Chi può mai non conoscere segnatamente la forza dell'*educazione*? Newton, nato nel cuore della California, da Parenti barbari avrebbe mai scoperto il Sistema del Mondo? E che non può altresì la sola *generazione*, e il *temperamento*, che è uno de' suoi risultati i più immediati? Ho studiato questa subordinazione delle nostre facoltà, ed esponendola non ho temuto che si sospettasse per conto alcuno ch'io favorissi il *Fatalismo*. Non ho mai detto, perchè non l'ho mai pensato, che i motivi determinino l'anima ad agire, come un corpo determina un altro a muoversi. Il corpo è privo in se stesso d'azione: l'anima ha in se stessa un principio *di attività*, che gode in grazia di colui solamente che l'ha fatta. A parlare con esattezza, i motivi *non la determinano*; ma essa *si determina* in vista dei motivi, e questa metafisica distinzione è importante. Confondendo queste due cose, confonderebbesi tutto, e cadremmo subito in un *Fatalismo* puramente *fisico*. Ma sarebbesi un vero *Fatalista*, ammettendo unicamente, che l'anima

ma sempre si determini per ciò che a lei sembra il *migliore* reale, o apparente? Se ciò fosse, si avrebbe altrettanti veri Fatalisti, quanti fossero i Filosofi, che ammettessero, che l'amore della *Felicità* è il principio universale delle azioni degli Uomini. Amare la sua felicità è amar se stesso, e amar se stesso è determinarsi in vista della sua felicità. Se è impossibile, che un Essere intelligente, o semplicemente senziente non si ami per se stesso, lo è che non si determini per ciò, che a lui sembra più conveniente all'attual sua situazione, o ai suoi bisogni. Ho ripetuto più volte, che l'*amor proprio* ben inteso, l'amore della *Felicità*, l'amore della *Perfezione*, non sono, quanto a me, che una medesima cosa (1).

Un'essere intelligente può egli non amare la perfezione, nella quale stabilisce la sua felicità? Egli è in virtù di questi principj, che ho pregato i miei Lettori di giudicarmi, e li prego nuovamente. Ho loro domandata un'altra grazia, che non mi sono lusingato di ottenere; cioè di non decidere de'miei principii, se non per la loro totalità (2). Il mio Libro forma una catena, è questa catena è lunga. Non andrebbe bene il voler giudicare di tutta la catena da qualche anello preso a caso. Siccome allora questa catena non si afferrerebbe, così non sarei inteso, o lo sarei male, o sarei condannato sull'enunciazione solitaria di alcune proposizioni, che sarebbonsi separate da quelle che le sviluppano, e le spiegano. V'ha per esempio un paragrafo della mia Opera, che ha dato del fastidio a qualche Leggitore, e che sicurissimamente non gliene avrebbe punto recato, se con maggior attenzione considerata si fosse la connessione di questo paragrafo coi precedenti, e se avu-

(1) *Cap. XVIII.* §. 420. *e seg.*
(2) Prefazione *pag.* 10.

avuta si fosse l' avvertenza di analizzarne i termini a norma de' miei principj. Ecco il paragrafo (1). „ Così quando tutte le anime fossero esattamente *identiche*, basterebbe che Dio variato „ avesse i cervelli per variar tutte le anime. Se „ l' anima di un Hurone avesse potuto ereditare il „ cervello di Montesquieu, Montesquieu crearebbe „ ancora. " Eccomi dunque a spiegare ulteriormente quanto allora aveva in mente, e vedrassi se nulla siavi, di cui si possa giustamente temere.

Osservo subito, che non affermo in questo passo che tutte le anime sono perfettamente *simili*. Avanzo solo che supponendole tali, l' organizzazione basterebbe per metter tra loro delle varietà. E che vi è di più chiaro? *Un essere misto* non sente, e non percepisce che per via dei *sensi*. Tutte le sue sensazioni, tutte le sue percezioni sono sempre in determinata relazione al *Numero*, e alla *qualità* de' suoi sensi. L' anima umana posta nel cervello dell' ostrica vi acquisterebbe mai delle *Nozioni* di Morale, e di Metafisica? La sua natura resterebbe però la medesima, ma non potrebbe svolgere la sua *attività*, come lo fa nel suo proprio cervello. Sarebbe dunque estremamente degradata per la sola diversità dell' organizzazione; e se possibil fosse che un' anima sì degradata conservasse la memoria di ciò che sarebbe stata nel corpo umano, sarebbe per lei la più terribil disgrazia l' essere condannata ad abitare il corpo di un' ostrica. Suppongo non esservi differenze essenziali tra i cervelli umani, e la supposizione mi par legittima. Il numero e la specie de' sensi sono i medesimi presso tutti gli Uomini; ma tutti gli Uomini non traggono gli stessi vantaggi dai loro sensi. Qual differenza intorno a ciò tra un Montesquieu, e un' Hurone! I sensi hanno comunicazione

(1) *Cap. XXV.* §. 771.

zione col cervello, e vi producono delle impressioni durevoli, sorgenti dell' immaginazione, della memoria, del raziocinio. Una malattia può sconcertare tutta l' economia del cervello, e annichilare l' immaginazione, la memoria, il raziocinio; non annichila l' anima, e non ostante è ridotta allo stato dell' anima di un Bruto. Se il cervello modellasi in qualche maniera sopra gli oggetti; se sonovi delle fibre appropriate d' ogni specie di percezioni; se queste fibre ritengono le determinazioni loro impresse dagli oggetti; se tale è la legge dell' unione dell' anima col corpo, che a certe fibre, e a un certo stato di queste fibre, rispondono costantemente nell' anima certi sentimenti, certe percezioni, sarà forza convenire, che l' anima di un Hurone locata nel cervello d' un Montesquieu, vi proverebbe i medesimi sentimenti, le medesime percezioni, che l' anima d' un Montesquieu. Vi proverebbe ancora le medesime conseguenze, le medesime combinazioni di sentimenti, e percezioni; giacchè mi persuado di avere bastantemente stabilito, che il legamento delle nostre idee dipende in origine da quello delle fibre sensibili. Se ciò non fosse, come accaderebbe che alcuni avvenimenti *fisici*, che non possono muovere che queste fibre, distruggessero il legame delle nostre idee? In vano si sosterrebbe con diversi Filosofi, che v' ha una memoria *spirituale*, che non appartiene che all' anima, come v' ha una memoria *corporea*, che non appartiene che al corpo; poichè sarebbe egualmente certo che la memoria corporea non può esser distrutta senza che l' anima cessi assolutamente di ragionare. Che accade dunque allora a questa memoria *spirituale*, attribuita a un' anima per essere eternamente unita a un corpo organizzato? Un Autor celebre ha tentato di provar l' esistenza di questa memoria con la considerazione degli *spiriti puri*, che privi sarebbono affatto di memoria,

moria, se non ci fosse memoria propria per gli spiriti. Ma questo Autore per altro sì giudizioso, e che conosceva sì bene l'influsso del corpo su l'anima, non ha riflettuto, che la natura degli *spiriti puri* può molto differire da quella degli spiriti uniti alla materia. Non nego, che gli *spiriti puri*, esistendo, non sieno dotati di memoria; ma ignoro, lo confesso, cosa sia in loro tal facoltà. Non parlo che dell'*anima umana*, e non so neppure cosa sia un'idea in quest'anima. So unicamente che l'anima umana non ha idee, se non se col ministero de' *sensi*, e che le sue idee le più *astratte* non sono altresì che idee sensibili più o meno travestite. Non solo le nozioni le più astratte, le più *spiritualizzate* derivano essenzialmente dalle idee puramente *sensibili*: appartengono anche ai *sensi* per via dei *segni* naturali, o arbitrarii, che le rappresentano. Supponete dunque che la stessa Potenza, che ha unito le anime umane a dei Tutti Organici, conservato abbia il cervello di Montesquieu, e posto vi abbia l'anima di un Hurone; questo cervello sì bene organizzato, sì riccamente guernito, non sarebbe egli stato per quest'anima una specie di macchina ottica, per cui avrebbe veduto l'universo, come lo vedeva l'autor sublime dello *Spirito delle Leggi*? Ne' miei Principj le *parole* rappresentative delle idee dipendono da certi ordini di fibre sensibili; la *connessione* delle parole tra loro, e con le loro idee dipende eziandio dalla comunicazione che vicendevolmente riscontrasi tra le fibre sensibili. L'Hurone cangiato improvvisamente in un profondo Filosofo non accorgerebbesi della metamorfosi. Intenderebbe il Francese come la sua lingua nativa, di cui più non si ricorderebbe: e questo sarebbe perchè le parole risveglierebbono sempre le idee delle cose, e le idee delle cose quelle delle parole: perchè il ricordarsi della sua lingua nativa dipenderebbe dal

suo

suo primo cervello, che più non avrebbe. Gli sovverrebbe tutta la serie di una vita, che sarebbe quella di Montesquieu, e che crederebbe la sua. Fatto dotto, come per ispirazione, non lascierebbe di seguir le ricerche del grand' Uomo, a cui sarebbe sostituito: come egli, illuminerebbe il mondo, combatterebbe la folle superstizione, la barbara tirannia, i pregiudizj dell' orgoglio, del fanatismo, dell' indipendenza, e Montesquieu vivrebbe ancora. Questo è quanto aveva voluto significare nel passo controverso per la voce di *ereditare*, alla quale non avevasi forse sufficientemente badato, e di che mi era servito per esprimere tutte le determinazioni *naturali*, e *acquisite* del cervello, che aveva addotto in esempio.

Mi si obbietterà sicuramente, e mi è stato obbiettato, che tutte le anime umane non sono della medesima tempera, e che l' anima di Montesquieu era d' una tempra molto superiore a quella dell' anima di un Hurone. Accorderò volentieri possibile la cosa. Ma dall' essere una cosa solamente possibile, ne viene egli che esista effettivamente? Quali prove abbiam noi che un' anima sia superiore a un' altr' anima? Come potremmo noi stabilirlo? Vano affatto sarebbe il far forza su queste Opere eccellenti, che ammiriamo, e che la Posterità ammirerà dopo noi. Queste immortali opere sono elleno state composte da uno *Spirito puro*? Alla loro composizione non ci è intervenuto un Corpo organizzato? Abbiam noi valutato il grado del suo influsso? Abbiam noi calcolati gli effetti delle circostanze fisiche, i risultati diversi della generazione, del temperamento, del clima &c.? Si ha sopra tutto apprezzato il poter *fisico* dell' educazione, e le diverse impressioni che fa prendere al cervello, e che egli conserva? Più, è egli dimostrato esistere nell' anima alcun sentimento, alcuna idea indipendente dai *sensi*? Finalmente pos-

siamo

ſiamo noi provare, che l'anima di un Hurone, poſta *preciſamente* nelle ſteſse circoſtanze *fiſiche*, che quella di Montesquieu, non fosse ſtata capace delle medeſime cose? Se tutto ciò provare non ſi può, se anzi non ſi può moſtrar probabile, bisogna confessare ingenuamente, che quì argomentiamo su la semplice poſſibilità. Ciò poſto, sarebbe egli conforme alle regole d'una sana Logica l'argomentar dal poſſibile all'attuale? Non avrei più diritto di soſtenere, che certe varietà nell'organizzazione, unite al concorso di circoſtanze ſtraniere, sono ciò che fa differenti gli *Esseri miſti*? L'ho detto nella Prefazione del mio Saggio (1): a che dunque temere di ripeterlo quì? Non so per quale idea di perfezione ſi è trasferito nell'anima il maggior complesso di cose, che ſi è potuto. Dimenticheremo noi sempre, che l'Uomo è un *essere miſto*? Tenteremo noi sempre di alzarlo al grado di *spirito puro*? Di più, è egli ſicuriſſimo che gli *Spiriti puri* sieno superiori agli *Esseri miſti*, e che debbano queſta superiorità unicamente alla loro natura di *Spiriti puri*? Si è egli provato quanto baſta, che l'unione degli spiriti alla materia li degrada sempre, e che se esenti ne andassero, le loro facoltà si accrescerebbono, e si perfezionerebbono? Tale opinione ha generalmente prevaluto, e se ne serve per consolarci delle miserie dell' umanità. Il corpo ci viene rappresentato a guisa di prigione, e l'anima di prigioniere, che sospira appresso la sua libertà. Queſto usuale confronto, e molti altri di simil fatta, che si rivoltano in cento guise, sono tutti applicabiliſſimi al corpo grossolano, a queſto corpo, che veggiamo, che palpiamo, e che è sottopoſto all'impero della morte. Ma ve n'ha un altro, che non le è punto sottomessso, il cui germe incorruttibile esiſte fors'an-

(1) *Pagina* 24.

che, il quale svilupperassi un giorno, e che l'anima abiterà eternamente, giusta la dichiarazione la più espressa, e la più reiterata della Rivelazione. Non è dunque che il corpo corruttibile, che è per l'anima una prigione, e non già il corpo *incorruttibile*, e *glorioso*, che la rivelazione gli oppone. Abbiam forse qualche prova, che la nostr'anima stata sarebbe più felice, se Dio non l'avesse destinata ad essere unita a questo corpo glorioso? Sappiam forse, a non poterne dubitare, che la natura delle anime umane non avrebbe comportato di essere unita a dei corpi organizzati? Sicuramente il Piano del Creatore non lo comportava, e questo Piano era quello della più profonda Sapienza. Si celebra in discorsi più eloquenti che filosofici l'eccellenza delle nostre anime: sarebbe l'eccellenza dell'uomo, che bisognerebbe sopra tutto celebrare. „ L'uomo non è una cert'anima, dicevo io §.22., „ non è un certo corpo; egli è il risultato dell'u- „ nione di una cert'anima a un certo corpo. „ Quando dunque in vista di alcuni fatti, che ho creduto ben avverati, ho attribuito al corpo delle cose, che comunemente si attribuiscono all'anima, non ho io in alcuna guisa degradato l'uomo, ma l'ho lasciato, come piacque al Creatore di farlo. Non bisogna che un zelo poco illuminato ci faccia confondere coi sagri dogmi della Religione ciò che non è dogma. Meno si è l'immortalità dell'anima, che l'immortalità dell'uomo, che ha messo in evidenza il Vangelo. Ho osato di avanzarlo nella semplicità di un cuore, che cercava sinceramente il vero (1): „ quando l'Uomo intero non „ fosse che materia, non sarebbe meno perfetto, „ nè meno chiamato all'immortalità. „ Conciosiacchè la volontà sempre efficace può conservare una porzion di materia, eziandio compostissima, come

(1) *Prefazione pag.* 24.

me conserva un'anima indivisibile. Il Materialista voluttuoso, e insensato, cui insegue il timore d'immortalità, ricoverasi dietro un trincieramento di stoppia, che il Cristiano poco instrutto prende buonamente per un trincieramento di mattoni. Accordate al Materialista il principio, che ama, e che lo inganna; seco convenite per un momento che l'anima è *materiale*: che avrà egli guadagnato per questo? Non gli rimarrà sempre a dimostrare, che non esista un Essere Saggio, che vuole essenzialmente la felicità del giusto oppresso, il castigo del perverso che opprime, e la maggior perfezione possibile di tutte le Creature? Interniamoci quanto vogliamo nelle prove *psicologiche* dell'*immortalità* dell'anima, mi persuado, che ritorneremo sempre alla prova *morale*, come alla più appagante. Ma quì fortunatamente ridotti non siamo alle prove di *convenienza*. La rivelazione ci somministra in questo Punto tanto rilevante prove *di fatto*, capaci da per se stesse di trionfare dei dubbj dell'Uomo ragionevole, il cui cuore retto, onesto, e umile non nutre quelle segrete passioni, che portano a desiderare, che il Vangelo sia falso, o che ne fanno dimenticar l'origine, l'eccellenza, e il fine (1).

Se per avere nel mio *Saggio* fatto uso di molta Fisica, e di poca Metafisica, si sospettasse in me stesso il *Materialismo*, sarei un Materialista, che dato avrebbe forse le migliori prove dell'*Immaterialità* dell'anima. Ho consagrato una gran parte della Prefazione allo stabilimento di queste prove, e ne ho parlato di nuovo in più luoghi della mia Opera. No, non sono *Materialista*; non credo alla *materialità* dell'anima; ma voglio bene che si sappia, che se fossi materialista, non avrei difficoltà di confessarlo. Non è dunque per essere

(1) *Veggasi il §. 716. Cap. XXIV.*

pericolosa questa opinione, ch'io non l'ho adottata; è unicamente per non essermi paruta fondata. Una verità pericolosa non sarebbe meno una verità; ciò che è, è; e i nostri concetti, che cangiar non possono lo stato delle cose, gli debbono esser conformi. L'intendimento non crea nulla; contempla il creato, (1) e contempla l'acconito come la genziana, il serpente come la colomba. Se mai si mostrasse che l'anima è *materiale*, in vece di atterrirci dovremmo ammirar la Potenza, che avesse dato alla *materia* la capacità di *pensare*. Studiando me stesso, non ho potuto render ragione della *semplicità* del mio *Me*, in supposizione che l'anima sia materiale. Ho creduto vedere distintamente, che questo *Me* sempre *uno*, *semplice* maisempre, maisempre *indivisibile*, non poteva essere una pura modificazione della sostanza *estesa*, nè un'immediato risultato di qualunque fossesi movimento (2). Ho ammesso pertanto l'esistenza di un'anima *immateriale*, per soddisfare ad alcuni fenomeni, che io non poteva spiegare senza lei.

Ecco la mia maniera di filosofare in fatto di Storia Naturale, e di Psicologìa. Se ne avessi conosciuta una migliore, avidamente l'avrei adottata, e quegli che me la facesse conoscere, avrebbe un diritto ben meritato dalla mia riconoscenza, e da quella del Pubblico. Ho sempre cercato ne' fatti la ragione de' fatti. Non ho detto, *ho trovato*; ma sì bene *mi sembra*, *congetturo*, *si può inferire*, *ec.* Un tuono più decisivo sarebbe stato poco confacente alla natura dell'argomento, e alla debolezza de' miei talenti, e de' miei lumi. Ho pensato che la natura doveva spiegar la natura, e che non toccava mai al Filosofo il parlar per lei. Siam pri-

(1) *Cap. XIX. §. 518., 519. e seg.*
(2) *Prefaz. pag. 13., e seg. Cap. I. §. 2. Cap. XXIV. §. 716., e Cap. XIX. §. 509.*

privi d'un Libro, che sarebbe il più utile di tutti quelli, che possono uscire dallo spirito umano, e questo si è una *Storia dell' Attenzione*. Se questo Libro fosse ben fatto, e ben pensato, renderebbe inutili tutte le Logiche, poichè sarebbe una Logica ridotta all'atto. Ho chiaramente espresso l'idea che mi fo di quest'Opera nel passo seguente del mio *Saggio Analitico* (1). " L'abbiamo veduto: „ lo spirito deriva le sue *Nozioni* dalle idee *sensibili*. Le nozioni saranno dunque tanto più *distinte*, quanto lo spirito avrà reso le *percezioni* più „ *vive* mediante l' *attenzione*, e quanto possederà „ meglio la *proprietà* dei termini *rappresentativi* „ delle percezioni. Lo *spirito* di *osservazione*, questo spirito *universale* delle scienze, e delle arti, „ non è che l' *attenzione* applicata con *regola* a „ differenti oggetti. Un Filosofo, che ci additasse „ le *regole* dell' *arte* di *osservare*, c' insegnerebbe „ i *mezzi* di *dirigere*, e di *fissar* l' *attenzione*; „ ci mostrerebbe i fortunati *effetti* di questa *Forza* „ nelle belle scoperte che ha prodotto in diversi „ generi. Se questo Filosofo avesse scoperto egli „ stesso molte verità, se ci facesse la storia della „ traccia del suo spirito nello scoprimento di queste verità, cotale storia sarebbe quella della sua „ *attenzione*. Mentre che aspettiamo un tal Libro, „ le Opere degli Osservatori i più illustri possono „ riguardarsi come *Memorie* per servire alla Storia „ dell'attenzione. „ Fra tutte le nostre facoltà l'*attenzione* è veracemente quella, che più c' interessa a coltivarla. Ella è, come diceva (2), la *Madre del Genio*; e se il caso, che riguardasi come unico autore di tante scoperte, non fosse stato secondato dall'attenzione, queste scoperte sarebbono perite nascendo, e non avrebbero avuto alcun esito. Abbia-

(1) *Cap. XVI.* §. 279.
(2) Saggio ec. *Cap. XIX.* §. 530.

biamo a dolerci che questa bellissima facoltà sia troppo spesso lasciata inoperosa in alcuni Libri, che dicesi non esser fatti semplicemente per divertire, e i cui Autori, ai quali molto spiacerebbe di non godere del titolo nè di Moralisti, nè di Filosofi, affettano talora di apertamente assicurare che non sono nè l'uno nè altro. I più di tali Autori parlano molto all'immaginazione, e assai poco all'attenzione. Siccome eglino stessi sono forniti di molta immaginazione, che è presso loro la facoltà dominante, egli è ben naturale esser quella, che più frequentemente mettono in opera. Spesso dunque sostituiscono le immagini alle nozioni; e siccome i più dei Lettori hanno in capo maggior numero d'immagini, che d'idee, questi Autori son sicurissimi di piacere a tutti i Lettori, cui piace più sentire, o vedere, che riflettere, o meditare. Quindi l'attenzione, questo potente principio, s'indebolisce vieppiù, e lo spirito diventa in fine come passivo. Generalmente parlando è facilissimo risvegliar immagini nel nostro cervello. V'ha delle parole, che da se sole possono risvegliarne un gran numero, e la scelta felice di tali parole fa d'ordinario il merito principale, e il credito dello Scrittore. Le fibre *sensibili*, a cui sono state unite le immagini, sono le più mobili di tutte, e mettonsi in moto alla prima parola. Ma quando trattasi di ragunar con giudizio, di connetter con ordine, di esporre con precisione, di paragonare con esattezza, di analizzare con diligenza, di notomizzare con arte una moltitudine di fatti diversi, o d'idee astratte; quando trattasi di separare i risultati di tutto questo, e i risultati de' risultati; allora è soprattutto che questa sorta d'immaginazione, di cui parliamo, è più nociva che vantaggiosa. Fa mestiere che si ritiri per dar luogo all'intendimento, e che non apparisca giammai, che per sollevare l'attenzione. La chiarezza,

la

la precisione, e il mutuo legamento delle idee sono ciò che contribuisce il più al buon sesto di un Libro. I buoni Libri, i Libri ben fatti fanno i buoni Lettori; e se il numero degli ultimi è sì piccolo, ciò nasce dall' esserlo anche più quello de' buoni Scrittori. I Libri i più ben fatti non sono sempre quelli, che colpiscono più la comune dei Lettori: tutto è sì bene a luogo, sì ben detto, sì ben connesso, e come deve esserlo, che ciò sembra essersi fatto da se stesso, e senz'arte. Godesi dell' Opera, senza pensare alle difficoltà della sua composizione. E come mai vi si penserebbe? L' andamento è per ogni dove sì naturale, sì facile, che non c'immaginiamo, che abbia potuto essere diversamente. Non ci ha che quelli che scrivono del medesimo gusto, che sappiano apprezzare la fatica dello Scrittore. Un buon Lettore lo fa altresì. Ma lo Scrittore stimabile, che consacrasi alla Società, meno pensa all' estimazione che si farà della sua fatica, che al desiderio di renderla utile al Pubblico.

Non avrò molto esercitata l' attenzione del Lettore in questa *Contemplazione della Natura*, che presentemente mi arrischio di dare a stampa. Ella non abbraccia, che una serie di Quadri, dove sommamente in iscorcio ho espresso alcune parti di questo gran Tutto, la più piccola del quale assorbirebbe il Naturalista, che se la proponesse come unico oggetto di sue ricerche. Non ho dunque considerato che da lungi, e d'una rapida veduta questa folla di oggetti interessanti, che ci offre il nostro Globo. Ve n'ha alcuni dove intertenuto mi sono per preferenza; ma delineandoli ho dovuto ricordarmi eziandio, di non essere che semplice Contemplatore. Quì dunque non sarò giudicato in qualità di Naturalista, e di Filosofo. Non si aspetti di trovar in quest' Opera superficialissima le medesime particolarità, la medesima precisione, la me-

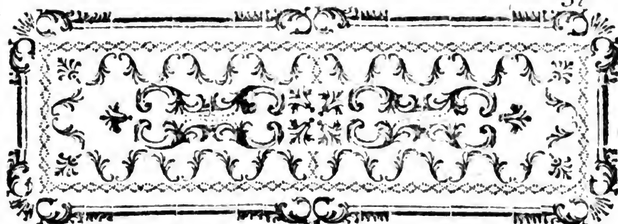
desima connessione, e analisi, che ho cercato di porre negli ultimi miei Libri. In essa ho più cercato di eccitare la curiosità, che di soddisfarla. Sarà riguardata, se vogliamo, come una specie di Ristretto delle altre mie Opere, o come una Introduzione alla loro lettura. Se in fondo alle pagine non ho citato i diversi Autori, da cui ho tolto secondo la mia maniera (1), non si sospetterà, che abbia voluto ornarmi delle loro spoglie: gli ho citati con la maggiore esattezza nelle mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati*, e non sono che gli stessi, de' quali ho fatto tant'uso in questa *Contemplazione*. Quì dunque dichiaro senza rigiri che quanto ci è di più interessante in quest' Opera, è dovuto a questi celebri Scrittori. Non ne eccettuo l'eloquente Autore dell' Istoria Naturale (2), che ho criticato con dispiacere, i cui rari talenti ammiro sinceramente, e il genio sublime. Non ho cercato d'imitare il suo pennello; non vi avrei riuscito; ma ho cavato dalla sua bell'Opera diversi concetti, che entravano naturalmente nel mio piano. Non ho citato neppur le mie Opere; dirò solo che ho veduto io stesso buonissima parte dei fatti che riferisco, e che il più delle volte io gli ho descritti sulla scorta delle proprie osservazioni.

A Thonex, presso Ginevra,
22. Giugno 1764.

CON-

(1) Voglio dire adattando le loro osservazioni, o idee allo stile mio proprio, e non trascrivendole quà e là parola a parola, e senza empiere il testo di virgolati, come fanno troppo spesso i Compilatori in ogni genere per esentarsi da una fatica più penosa, ma però essenziale all' unità, e all' armonia del discorso.

(2) Il Sig. Buffon.



CONTEMPLAZIONE DELLA NATURA

PARTE PRIMA.

DI DIO, E DELL' UNIVERSO IN GENERALE.



INTRODUZIONE.



M'Innalzo alla Ragione Eterna, ſtudio le sue leggi, e l' adoro. Contemplo l' Universo d' un occhio filosofico. Cerco le relazioni, che formano di queſta immensa catena un sol Tutto: mi arreſto a conſiderarne alcuni anelli, e tocco dai caratteri di Potenza, Sapienza, e Grandezza, che vi scopro, procuro di abbozzarli senza indebolirli.

CAPITOLO I.

La Causa Prima.

ESser da se, poter tutto, e volere con una sapienza infinita, sono le perfezioni adorabili della Causa Prima.

L' universo dipende essenzialmente da questa causa. Invano cercheremmo noi altrove la ragione di ciò che è: noi osserveremo per tutto dell'*ordine*, e dei *fini*; ma quest'ordine, e questi fini sono un'effetto: quale ne è il Principio?

Fare l' Universo eterno è ammettere una successione *infinita* d' esseri *finiti*.

Ricorrere all' eternità del moto è mettere un' effetto eterno.

Pretendere, che l' Intelligenza sia il prodotto della materia, e del moto, è pretendere, che l' *Ottica* di Newton sia il lavoro di un Cieco-nato.

Diciam dunque, che poichè esiste l' Universo, v'ha fuori dell'Universo una Ragione Eterna della sua esistenza.

CAPITOLO II.

La Creazione.

QUale Intelligenza scandaglierà le profondità di questa Voragine? Qual pensiero esprimerà la Potenza, *che chiama le cose che non sono, come fossero*? Dio vuole che l' Universo sia, e l' Universo è.

Questa Virtù divina, questa incomprensibile forza può ella esser comunicata? E se lo può, quali sono le leggi di questa comunicazione?

Verbo Incarnato: *Primo nato tra le Creature*, se questa Forza ha potuto trasmettersi, Tu l' hai ricevuta, *e i secoli sono stati fatti per Te.*

CA-

CAPITOLO III.

Unità, e Bontà dell' Universo.

L'Unità del disegno ci conduce all'Unità dell' Intelligenza, che l'ha concepito. L'armonia dell'Universo, o le relazioni, che hanno tra loro le diverse parti di questo vasto edifizio, provano che la sua Causa è Una. L'effetto di questa Causa è *uno* altresì. L'Universo è questo effetto.

Egli è tutto ciò che è, e tutto ciò che poteva essere. Il *Possibile* quì non è ciò che lo è in se, o nelle idee, che lo costituiscono; ma ciò che lo è relativamente alla collezione degli attributi della Causa ordinatrice. L'oggetto della Potenza era pur quello della Sapienza.

La volontà efficace ha dunque realizzato tutto ciò che poteva esserlo. Un solo atto di questa volontà ha prodotto l'Universo: il medesimo atto lo conserva. Dio è ciò che è stato, e ciò che sarà: ciò che ha voluto, lo vuole ancora.

L'Intelligenza, che afferra a un tempo stesso tutte le combinazioni dei Possibili, ha veduto *ab eterno il Vero Buono*, e non ha mai *deliberato*. Ella ha agito; ha spiegato la sua sovrana libertà; e l'Universo ha ricevuto l'essere.

Quindi l'Universo ha tutta la perfezione, che potea ottenere da una Causa, un primo attributo della quale è la Sapienza, e in cui Bontà, e Sapienza sono pure lo stesso.

Non ci è dunque nell'Universo verun male assoluto, perchè non rinchiude nulla, che non possa esser l'effetto o la cagione di qualche bene, che stato non sarebbe senza ciò, che noi chiamiam *male*. Se ogni cosa fosse stata *isolata*, non vi sarebbe stata Armonia. Se alcuna cosa fosse stata soppressa, ci sarebbe stato un vuoto nella catena, e dal-

e dall' incatenamento universale risultava la subordinazione degli Esseri, e le loro relazioni allo spazio, e al tempo.

Il rocchetto di una macchina si lamenterà forse di non essere la ruota maestra? Questa divenuta rocchetto metterebbe lo stesso lamento, e per annichilare questi lamenti insensati, bisognerebbe annichilare la machina stessa.

Voi dite, perchè l'Uomo non è sì perfetto come l'Angelo? Volete dir senza dubbio, perchè l'Uomo non è Angelo? Domandate dunque eziandio, perchè il cervo non è uomo? Ma l'esistenza del cervo supponeva quella dell'erbe, che dovevan nutrirlo. Vorrete voi dunque eziandio, che queste erbe fossero state altrettanti piccoli Uomini? La loro conservazione, e moltiplicazione avrebbero dovuto dipendere dalla terra, dall'acqua, dall'aria, dal fuoco: osereste voi insistere, e domandare in fine, perchè le parti costitutive di questi elementi non sono *Omicciatoli*?

Confessate l'error vostro, e riconoscete che ogni essere ha la perfezione, che conveniva al suo fine. Cesserebbe di riempierlo, se cessasse di essere ciò che è. Cangiando natura, cangerebbe posto, e quello che avrebbe occupato nella Gerarchia universale, dovrebbe esserlo ancora da un'ente simile a lui, o l'armonia sarebbe distrutta.

Non giudichiam dunque degli Esseri considerati in se stessi, ma appreziamoli riguardo al posto, che dovevano occupare nel sistema. Certi risultati di lor natura son *mali*: a fare che questi mali non esistessero, sarebbe stato d'uopo lasciar questi Esseri nel lor nulla, o creare un'altro Universo. Dall'azione reciproca dei solidi, e dei fluidi, risulta la *Vita*; e quest'azione medesima continuata è la cagion naturale della *morte*. L'immortalità avrebbe dunque supposto un'altro piano; poichè il nostro Pianeta non aveva relazione con questi esseri immortali.

L'unio-

L'unione di tutti gli Ordini di perfezioni *relative* compone la perfezione *assoluta* di questo Tutto, del quale Dio ha detto, *che era buono*.

Questo immenso sistema d'esseri consistenti, e successivi, non è meno *uno* nella successione, che nella coordinazione, giacchè il primo anello è legato all'ultimo mercè gli anelli intermedii. Gli avvenimenti attuali preparano i più lontani. Il germe, che si sviluppò nel seno di *Sara*, preparava l'esistenza d'un gran Popolo, e la salute delle nazioni.

CAPITOLO IV.

L'Universo considerato nelle sue gran Parti.

QUando la nera notte ha steso il suo velo sulle azzurre pianure, il Firmamento spiega ai nostri occhi la sua grandezza. I punti scintillanti, di cui è seminato, sono i *Soli*, che l'*Onnipossente* ha sospesi nello spazio per illuminare, e riscaldare i *Mondi*, che si aggirano attorno ad essi.

I Cieli narrano la Gloria del Creatore, e il Firmamento annuncia l'Opera delle sue mani. Il sublime Genio, che esprimevasi con tanta nobiltà, ignorava però che le stelle da lui contemplate fossero altrettanti soli. Preveniva i tempi, e il primo intonava l'inno maestoso, che i secoli futuri più illuminati dovevano cantare dopo lui in lode del Signore dei Mondi.

L'unione di questi gran corpi si divide in differenti *Sistemi*, il cui numero supera forse quello dei grani di arena, che il mare gitta su li suoi lidi.

Ogni sistema ha dunque nel suo centro, o nel suo *foco* una stella, o un *sole*, che scintilla d'una luce propria, intorno al quale circolano diversi ordini di Globi opachi, che riflettono con più o meno

meno di vivezza la luce che ricevon da lui, e che ce li rende visibili.

Questi Globi, che sembrano *errare* nell'armata de' Cieli, sono i *pianeti*; e i *primarj* hanno il Sole per centro comune delle loro rivoluzioni periodiche, e gli altri detti *secondarj* girano intorno di un pianeta principale, che accompagnano come *satteliti* nell'annua sua rivoluzione.

Venere, e la *Terra* hanno ciascuna il loro satellite (1). Un giorno senza dubbio se ne scoprirà a *Marte*. *Giove* ne ha quattro, *Saturno* cinque, e un'anello, o atmosfera luminosa (2), che sembra fare

---

(1) Molti dubbj sonosi suscitati intorno l' esistenza del satellite di Venere: si è sospettato, che quanto n' era stato riferito da diversi Osservatori dovesse principalmente imputarsi a qualche illusione di Ottica. Ma, se prendasi la pena di consultare l' articolo *Venus* del supplemento all' Enciclopedia di Parigi Tom. XVII., non si dubitarà punto dell' esistenza di tal satellite. Vi si scorgerà l' Osservazione del gran CASSINI nel 1686., quelle di M. JHORT del 1740., di M. MONTAIGNE del 1761., del P. la GRANGE nello stesso anno, di M. MONTHARON del 1765. A' tre primi degli annoverati Osservatori si era mostrato questo Satellite in figura d' una picciol luna crescente. M. JHORT era rimasto sì pago della propria scoperta, che aveala fatta incidere nel suo sigillo con questa divisa *tandem apparuit*. Il celebre LAMBERT, che ha confrontate tra di esse tutte le Osservazioni su tal Satellite, ha dimostrato il loro accordo: *Saggio d' una Teoria del Satellite di Venere*; *nuove Memorie dell' Accademia di Berlino nel* 1773. Secondo i calcoli di quest' Astronomo la rivoluzione del Satellite all' intorno di Venere sarà a un di presso di undici giorni. Erasi creduto di poterlo scorgere sul disco del Sole, il giorno 1. Giugno 1777., poichè Venere dovea passare vicinissima a quest' Astro; ma non vi fu scoperto. M. de MAIRAN, che non sembrava dubitar guari dell' esistenza di cotale picciol Astro, aveva già accennato le cause della rarità delle sue apparizioni. *Mem. dell' Accad.* di Parigi 1762.

(2) Grande spettacolo è agli occhi d' un Astronomo il veder Saturno attorniato da cinque Lune, e dal suo Anello. Si

fare l'ufficio di un ammasso di piccole *lune*: posto alla distanza di quasi trecento milioni di leghe dal sole, ne avrebbe ricevuto una luce troppo debole, se i suoi satelliti, e il suo anello non l'avessero accresciuta col rifletterla.

Conosciamo diecissette pianeti, che entrano nella composizione del nostro sistema solare; ma non siam sicuri che non ve ne sia di più. Il loro numero si è molto accresciuto dopo la scoperta dei Telescopj: strumenti più perfetti, Osservatori più assidui, o più felici l'accresceranno fors'anche di più. Il Satellite di Venere, veduto oscuramente nel secolo passato, e riveduto non ha molto, presagisce nuove conquiste all'Astronomia.

Non solo era riserbato alla moderna Astronomia di arricchire il nostro Cielo di nuovi pianeti; le era anche dato di allontanare i confini del nostro sistema solare. Le *comete*, che le loro ingannatrici apparenze, la lor coda, chioma, e direzione

Si conoscono le Fasi di questo mirabile Anello; ma queste non sono già una semplice atmosfera, come io diceva quì, pria d'esserne meglio istrutto. Buone ragioni abbiamo di giudicarlo un corpo solido ed opaco. Quando il Sole illumina la superficie di quest'Anello a noi opposta, lo stesso Anello non si vede più. Se adunque non fosse che un Atmosfera, dovressimo scorgere allora qualche splendore, specialmente se riflettiamo alla poca sua grossezza; mentre le ultime osservazioni fatte su le sue apparizioni, e riapparizioni sembrano indicarci, che non arrivi a tre leghe di profondità. Evvi ancor di più; l'indefesso M. MESSIER ha osservati nella stessa circostanza varii punti luminosi seminati su le più apparenti eminenze dell'anello, quali punti brillano d'una luce viva, bianchiccia, scintillante, e simile a quella delle più piccole stelle vedute co' migliori stromenti. Si è osservato, che alcuni di questi punti risplendevano meno, e che altri sembravano separati da que', che loro erano contigui. Pare risulti da tutto ciò, che l'Anello di Saturno sia un Corpo opaco, d'una superficie disuguale, come quella della Luna, e produca nelle sue quadrature gli stessi essenziali effetti.

zione talora opposta a quella de' pianeti, e spessissimo differente, i loro apparimenti, e disparimenti, facevano riguardare come meteore accese nell'aria da una potenza irritata, sono divenute corpi *planetarii*, i lunghi corsi de' quali calcolano gli Astronomi, e ne predicono i lontani ritorni, e determinano il luogo, le apparenze, le distanze. Trenta e più (3) di questi corpi riconoscono presentemente l'impero del nostro sole, e le orbite, che alcuni descrivono intorno a quest'astro, sono sì estese, che non finiscono di scorrerle che dopo una lunga serie d'anni, od anche di più secoli (4).

Finalmente era riserbato alla moderna Astronomia l'insegnare agli Uomini, che le stelle sono effettivamente innumerabili, e che le costellazioni, in cui l'antichità non ne numerava che poche, ne rinchiudon migliaja. Il Cielo di Talete, e d'Ipparco era ben povero a fronte di quello, che gli Hugenii, i Cassini, gli Halley ci hanno svelato.

Il

---

(3) Questo è il numero di Comete, ch'erasi calcolato, quando io scrivea quest' Opera. In oggi si fanno giugnere a 63.

(4) La Teoria delle Comete non è ancora bastantemente perfezionata, perchè l'Astronomo possa calcolarne le direzioni per lunga serie d'anni in seguito, in tempo che non le ha potute osservare, che in una sola apparizione. Per anche non ve ne sono che tre, i di cui tempi periodici siansi ben conosciuti: quella del 1264., e 1566., la di cui rivoluzione è di 292. anni: quella del 1532., e del 1661., la di cui rivoluzione è di 192. anni: e quella del 1456., 1531., 1607., 1682., 1759., il di cui periodo è di 75. anni. Il grand' HALLEY credeva, che la famosa Cometa del 1680. fosse la stessa, ch'era apparsa alla morte di *Cesare*, riapparsa nel 532., e 1106., e che la sua rivoluzione fosse perciò di 574. anni. Secondo i calcoli dell' illustre EULERO, il periodo della bella Cometa, che comparve nell'Agosto 1769., sarebbe tra i 449. e 519. anni, non supponendo che un errore di un minuto nelle osservazioni.

Il diametro della grand' orbita descritta dal nostro pianeta intorno al sole è più di sessanta milioni di leghe, (5) e questa vasta circonferenza svanisce, e diventa un punto, quando l' Astronomo se ne vuol servire a misurar la distanza delle stelle fisse.

Quale si è dunque la massa reale di questi punti luminosi, che sono ancor sensibili a una sì enorme distanza? Il sole è all'incirca un milion (6) di volte maggiore della terra, e cento dieci volte più grande della somma di tutti i pianeti. Se le stelle sono Soli, come il loro scintillare ce lo persuade, molti di questi Soli possono superare il nostro in grandezza, o almeno uguagliarlo.

Mortale orgoglioso e ignorante: alza adesso gli occhi al cielo, e rispondimi: se si levassero alcuni di questi luminari pendenti alla volta stellata, le tue notti diverrebbon esse più oscure? Non dir dunque, le stelle sono fatte per me, per me scintilla il firmamento di questa luce maestosa. Insensato! tu non eri il primo oggetto delle liberalità del Creatore, quando formava Sirio, e col compasso ne misurava le sfere.

Mentre i pianeti eseguiscono intorno al Sole le rivoluzioni periodiche regolatrici del corso dei loro anni, ne eseguiscono un' altra intorno se stessi,

---

(5) La media distanza dal Sole alla Terra, calcolata dopo l' ultimo passaggio di Venere sul dino di quest' Astro è di 34. milioni 760. mila seicento ottanta leghe, il che dà per diametro della grand' orbita 69. milioni 523. mila 360. leghe.

(6) Il Sole è un milione quattrocento trentacinquemila volte più grande della terra, e cinquecen-sessantuna volta più grande di tutt' i Pianeti pres' insieme. Ma non bisogna confondere questa grandezza colla massa, o quantità della materia. La massa del Sole è 580. volte maggiore di quella di tutt' i Pianeti in complesso.

che determina le vicende de' loro giorni, e delle loro notti. (7)

Ma come mai questi gran corpi sospesi rimangono nello spazio? Qual segreto potere li ritiene nelle loro orbite, e li fa circolare con tanta regolarità, e armonia? La *gravità*, quell' agente sì valido, è l'universale principio di questo equilibrio, e di questi moti. Penetra essa intimamente tutti i corpi. In virtù di tal forza tendono gli uni verso gli altri in una proporzione relativa alla loro

---

(7) Non si sa, se Mercurio e Saturno rivolgansi intorno il loro asse, ma l' analogia ce lo fa presumere. Venere aggirasi intorno il proprio asse in 23. ore circa; la Terra in 24., Marte in 25., e Giove in 10., o ad un dipresso.

Circa le periodiche, ovvero annue rivoluzioni de' Pianeti, la loro durata è tanto più lunga, quanto più sono lontani dal centro o fuoco del vortice. Mercurio, il più piccolo de' principali Pianeti, e che non è distante dal Sole, se non circa tredici milioni di leghe, fa il suo giro intorno di quest' Astro in tre mesi: i suoi anni adunque sono solamente la quarta parte d' uno de' nostri. Venere situata a più di 25. milioni di leghe dal Sole compie la sua rivoluzione in otto mesi. Marte ch' è lungi da cotal Astro circa 53. milioni di leghe, fa il suo giro nello spazio di circa due anni. Giove, che trovasene distante circa 180. milioni di leghe, impiega presso a dodici anni a compiere la propria rivoluzione. Finalmente Saturno, il più lontano di tutt' i principali Pianeti, giacchè è distante più di 300. milioni di leghe dal centro comune di tutte le rivoluzioni, non termina il suo corso, che in capo a 30. anni circa, onde un' anno di Saturno equivale a un dì presso a trenta de' nostri. Ma cosa sono gli anni di questo gran Pianeta in paragone di que' delle Comete, che non compiono le loro rivoluzioni, se non a capo di più secoli? Queste periodiche rivoluzioni de' Pianeti si fanno d' Occidente in Oriente, medianti orbite, che poco differiscono dal cerchio, e che sono presso a poco nello stesso piano. I Satelliti girano parimenti d' Occidente in Oriente attorno il Pianeta principale, e quest' uniformità di direzione abbastanza fa comprendere al vero Filosofo, che non può esser effetto del caso.

ro diſtanza, e alla loro massa. (8) Così i pianeti tendono verso il comun centro del *Siſtema*, ove sarebbonſi bentoſto precipitati, se il Creatore nel formarli non avesse loro impresso un movimento *projettile*, o *centrifugo*, che tende continuamente ad allontanarli dal centro. Ogni pianeta ubbidendo a un tempo iſtesso a queſte due forze, descrive una curva che ne è il prodotto. Queſta è un' Elliſſi più o meno allungata, in un *foco* della quale è poſto il Sole, o un pianeta *primario*. Così la forza, che determina la caduta d' un sasso, diventa il principio fecondo dei movimenti celeſti: ammirabil meccanica, la cui semplicità, e energia c' inſtruiscono di continuo della profonda Sapienza del suo Autore.

La *terra* sì vaſta agli occhi delle formiche che l' abitano, e la cui circonferenza è di nove mila leghe, è mille volte più piccola di *Giove*, il qual non appare al nudo occhio che come un atomo brillante. (9)

Due schiere di Accademici, novelli Argonauti, hanno avuto in queſti ultimi tempi la gloria di ſtabilire la verace figura del noſtro Pianera, e di moſtrare ch' egli è una *sferoide* schiacciata ai *poli*, e ri-

E 2

(8) Queſta è la sì bella Legge, quella Legge divina, ch' eſercita il ſuo impero in tutta l' eſtenſione del creato, e che il *Grand' Architetto* dell' Univerſo ha rivelata a' Mortali per mezzo di quell' uomo incomparabile, che doveva eſſer il fondatore della fiſica celeſte. In virtù di queſta Legge tutt' i Globi gravitano gli uni ſugli altri in ragione diretta della loro maſſa, ed inverſa del quadrato della loro diſtanza.

(9) Giove è 1479. volte più grande della Terra: Saturno 1030 volte: Marte equivale a tre decime parti della medeſima: Venere a undici dodiceſimi: Mercurio a ſette centeſimi. L' ultimo paſſaggio di Venere ſul divo del Sole il 5. Giugno 1769. è ſtato quello, che ha poſti gli Aſtronomi in iſtato di dare a queſte miſure il grado d' eſattezza, o di [illegible] ſione, che loro mancava.

e rilevata all'*equatore* (10); ma Newton si acquistò una gloria maggiore (11), cioè di fare tale scoperta senza uscir dal suo gabinetto, colla sola forza del suo ingegno. Questa figura è ancora l'effetto della gravità, combinata con la forza centrifuga: e queste due forze agendo in proporzioni diverse in diversi astri, variano la loro figura, e li rendono *sferoidi* più o meno schiacciate; come esse rendono le loro orbite più, o meno allungate.

Il globo della terra diviso esteriormente in *terre*, e *in mari*, quasi in superficie eguali, è interiormente formato, almeno fino a certa profondità, di *strati* pressappoco paralelli di materie *eterogenee*, più o meno dense, e d'un grano più o men fino. (12)

La superficie delle *terre* ci presenta notabili disuguaglianze: quà vaste *pianure* interrotte da *colline*, e *valli*; là lunghe catene di *montagne*, che innalzano nelle nubi le loro teste agghiacciate, e in mezzo alle quali soggiornano profonde *valli* (13).

Dal

(10) La figura della Terra è dunque ad un dipresso quella d'una melarancia. Il suo piccol diametro sta al grande nella proporzione di 178. a 179.

(11) L'illustre HUYGENS è a parte di questa gloria col grande NEWTON. Egli avea già dedotto dalla Teoria delle forze *centrifughe*, che la Terra sia alquanto schiacciata ai Poli.

(12) Gli strati della terra sono ben generalmente paralelli tra di loro, ed anche a un dipresso paralelli all'orizzonte; come si riconosce gettando lo sguardo sul taglio delle colline, e delle montagne subalterne. Ma talvolta avviene, che questi strati paralelli in vece di mantenere la direzione orizzontale, si pieghino, o si curvino in differenti maniere, come se violenti spinte avessero cangiata la primitiva loro direzione.

(13) Le Cordelliere, i più alti Monti del nostro Globo, hanno più di tre mila tese di elevazione al di sopra del mare del Sud. Il Monte-bianco nella Savoja è dopo le Cordel-

Dal seno delle montagne nascono i *fiumi*, che do-
po avere inaffiate diverse contrade, e prodotto quà

delliere una delle più alte eminenze del nostro Pianeta; poichè alzasi più di 2400. tese al di sopra del Mediterraneo. Il Pico di Tenerissa sì rinomato per la sua altezza non eguaglia punto il Monte-bianco, non essendo elevato che 1900. tese. (*Le tese sono di sei piedi l'una, e quindi mille tese formano a ragguaglio italiano un miglio, ed un quinto.*)

In oggi non si sta più attaccati allo spirito di sistema; si attiene bensì allo spirito di osservazione, cui nulla sfugge. I nostri Geologi moderni distinguono tre ordini di Montagne; le prime, o *primitive*, le *secondiarie*, e le *terziarie*. Cotal divisione non viene stabilita unicamente su la maggiore o minor altezza; ma principalmente su la natura de' materiali, ond' esse sono composte, e dell' ordine, con cui vi si veggiono disposti.

Le montagne *primitive* sono sempre composte di materie *vetrificabili*, e per l' ordinario di Graniti. Esse materie non vi sono già disposte a strati, come nelle montagne subalterne, ed in oltre non vi si ritrovano deposizioni marine, il che forma un' altro non indifferente loro caratteristico. Nell' ordine delle Montagne primitive si annoverano le più alte del nostro Pianeta, e queste sono le figlie primogenite, e la loro nascita è stata certamente anteriore a quella del regno organico. Sopra l' antica e maestosa sommità di questi alteri monti, e sopra queste solitudini eterne, il tempo ha scolpito colla sua mano di bronzo il Calendario della natura, quel Calendario, in cui i secoli fan le veci di giorni, mentre la Natura figlia dell' eternità non conta che per secoli, e migliaja di secoli.

Ben diversamente dalle riferite montagne del primo ordine, quelle del *secondo* sono formate di materie *calcarie*, o calcinabili disposte a strati paralelli, la direzione de' quali è presso a poco orizzontale. Questo paralellismo, e questa direzione degli strati delle montagne secondarie, svelano già il secreto della loro origine, e bastantemente ci avvisano, esser elleno opera dell' acque. Ma ciò che ci chiude l' adito ad ogni dubbio, è la gran quantità di deposizioni marine, che vi si scopre. L' occhio penetrante ed attento del Geologo scorge in queste spoglie del mare una positura assai costante, che prova non dover elleno riconoscersi da uno sconvolgimento, nè da momentanee innondazioni. La maggior

e là coll'allargamento del loro letto *ſtagni*, e *laghi*, vanno a ſcaricar le loro acque nel mare, e a ren-

---

gior parte di tali ſpoglie appartiene alla claſſe delle conchiglie, e le conchiglie foſſili, delle quali s' incontra tanta quantità negli ſtrati delle montagne, vi mantengono la ſteſſa poſitura, che le viventi loro analoghe nel fondo de'mari.

Le Montagne *terziarie*, o del terz' ordine non ſerbano la ſteſſa regolarità nella loro ſtruttura; ſembrano non d' altro formate che d' un' ammano di ſabbia, di pietre bigie, di ciottoli rotolati ec. Non vi ſi trovano immenſi mucchj di corpi marini diſpoſti a ſtrati paralelli, come nelle montagne ſecondarie; ma bensì vi s' incontrano ſovente con differenti corpi marini ſparſi quà e là, ſpoglie d' animali, e di vegetabili terreſtri. Quì ſono gli Archivj di quel Diluvio deſcritto dal più antico, e più riſpettabile tra tutti gli Storici, e che ſi trova ne' monumenti di tutte le Nazioni.

Le Montagne, che preſtano ſervigj tanto moltiplici, e che contribuiſcono tanto a decorare il noſtro Pianeta, non ſono già ſtate ſparſe a caſo ſu la ſuperficie della terra. Mantengono tra di eſſe certi rapporti di ſituazione, che l' Oſſervatore giugne a diſcernere, e dietro i lumi che indi ricava, tenta ſcoprire le ſecrete leggi, che preſiederono alla loro formazione. Generalmente le grandi catene di monti tengono una certa relazione ad un centro comune, ove trovaſi un Monte principale, che, per così dire, fende coll'altero capo i cieli, ed innanzi al quale ſi veggono andar declinando a poco a poco tutte le catene. Dalle catene principali naſcono delle catene ſecondarie, che danno poi anch' eſſe l' origine ad altre catene ſubordinate.

E che dirò io delle Montagne vulcaniche, di quelle enormi bocche di fuoco, che slanciano in aria immenſi maſſi di pietre, di ſcorie, e di ceneri, ed i cui larghi fianchi ſquarciati dalla violenza del fuoco, vomitano torrenti di lave, o di vetro fuſo, che dilatanſi talvolta ſopra uno ſpazio di due leghe, ſcorrono ampie contrade, diſtruggono le città, devaſtano le campagne, le iſteriliſcono per lunga ſerie d. ſecoli, e ſpandono dovunque la coſternazione e lo ſpavento. Tentarei io forſe di dipingere il maeſtoſo e terribile Etna, che partoriſce nuove montagne, e vomita con eſſe sì prodigioſi torrenti di materie infiammate, che formano novelli promontorii, e forzano il mare ad abbandonar l' antico ſuo letto?

a rendergli quanto i vapori gli avevan tolto (14)

Il *mare* ci offre le sue *isole* sparse per ogni dove, le *secche*, gli *scoglj*, le *correnti*, i *golfi*, le *tempeste*, e quel moto sì regolare, e ammirabile, che alza, e abbassa le sue acque due volte il giorno.

Per ogni banda le terre, e i mari sono popolati da *piante*, e da *animali*, le cui spezie infinitamente variate convengono ad ogni luogo. Gli *Uomini* divisi in *Nazioni*, *colonie*, e *famiglie* coprono la superficie del globo; la modificano; l'arricchiscono co' loro diversi lavori, e fabbricansi *abitazioni* da un polo all'altro, in ragione de' loro costumi, del loro genio, terreno, clima ec.

Una sostanza rara, trasparente, elastica circonda la terra per ogni parte fino a una certa altezza: questa sostanza è l'*atmosfera*, soggiorno dei *venti*, serbatojo immenso di vapori, e *di esalazioni*,

(14) Coronando di eterni ghiacci le deserte sommità dell' alte montagne, la natura ha preparati inesauribili serbatoj per supplire incessantemente al mantenimento di gran fiumi, e far che servano di riparo contro le più lunghe siccità. Sospese in certa maniera nelle regioni superiori dell' Atmosfera queste immense ghiacciaje, ivi non rimangono esposte all' attività delle cause, che riscaldano le regioni inferiori, e precipitano lo scioglimento de' loro ghiacci, duranti gli ardori della canicola. In tal guisa i ghiacci delle alte montagne si liquefanno solo lentamente, e per gradi: milioni di filetti d' acqua stillano a poco a poco dalla loro esterna superficie riscaldata dal Sole, e raccolti in ruscelli si precipitano di balza in balza per correre a nutrir i fiumi, e render fertili le campagne. Ne' giorni freddi pel contrario, non sono più gli strati esteriori delle ghiacciaje, quelli che supplischino in maggior copia al mantenimento de' fiumi, ma bensì gli strati interni o sotterranei. L' intimo calore del Globo, che in ogni tempo esercita la sua azione su questi strati, ne distacca da tutte le parti de' filetti d' acqua, che per mille canali sotterranei penetrano fino alle sorgenti de' Fiumi, e preventivamente provvedono, onde non divengano esausti.

che ora unite in nuvole più o meno dense abbelliscono il noſtro cielo colle loro figure, e colori, o ci spaventano coi loro fuochi, e lampi; e che ora sciogliendoſi in *rugiade*, in *nebbie*, in *pioggie*, in *nevi*, in *grandine* ec., reſtituiscono alla terra quanto eraſi alzato in esalazioni.

La *Luna* di tutti i pianeti il più vicino alla terra (15), è altresì quello che meglio conosciamo. Il suo globo incirca quarantacinque volte più piccolo (16) del noſtro ci offre sempre la ſtessa *faccia*, poichè gira intorno a se precisamente nel medeſimo tempo che impiega a girare attorno alla terra, di cui è il *satellite* (17).

Ha le sue *faſi*, *incrementi*, e *decrementi* graduali, e periodici di luce, giuſta la poſizione in cui trovaſi col sole, che la illumina, e con la terra, verso cui riflette la luce di queſt'aſtro.

Il *disco* della luna divideſi eſteriormente in parti *luminose*, ed in parti *oscure*. Le prime sembrano analoghe alle *terre* del noſtro globo, le seconde a' noſtri *mari*.

Veggonſi nelle parti luminose de' luoghi più rischiarati, che gittano lateralmente un'ombra che ſi misura, e di cui seguiamo l'andamento. Tai luoghi sono *montagne* più alte delle noſtre in proporzione della grandezza della luna, e le cui cime ſi veggono indorate dal sole, quando il pianeta è nel suo *quarto*; discesa appoco appoco la luce verso il piede di queſte montagne, appariscono in fine

(15) La Luna è lontana dalla Terra ſolamente ottantaſei mila leghe incirca.

(16) Cinquanta volte, o all' incirca.

(17) Solamente a un di preſſo può dirſi, che la Luna preſenti ſempre a noi la ſteſſa faccia: il ſuo moto di barcollamento, o di *librazione*, ci obbliga ad aggiugner quì tale *all' incirca*. La rivoluzione di queſto ſatellite ſi compie nel periodo di circa 27. giorni.

ne interamente illuminate. Le une sono isolate, le altre compongono lunghiſſime catene.

Quà e là veggonſi pure nelle parti luminose certe spezie di *pozzi*, ove regna una profonda oscurità. Il fondo di alcuni sembra talora attraversato da linee luminose.

Le parti oscure della luna sembrano generalmente egualiſſime, e a un dipresso come apparirebbero i noſtri mari veduti dalla luna. Contuttociò vi ſi osservano delle spezie di disuguaglianze, de'luoghi meno oscuri, che ſi sospetterebbero isole, o fondi baſſi. Ma non avanziam troppo queſte relazioni. Se l'Autore della natura ha variato presso noi i minimi individui, quale esser non deve la varietà dei caratteri, onde egli ha diſtinto un mondo dall'altro (18)?

Venere ha le sue *faſi* come la luna, le sue *macchie*, le sue *montagne*: a queſte *montagne* altresì più alte, e più numerose di quelle della luna, e propriiſſime a rifletter potentemente il lume solare, Venere è debitrice del suo precipuo splendore.

Il telescopio scopre ancora delle *macchie* in Marte, e in Giove. Quelle di Giove conſtituiscono larghe fascie aventi gran moti, quaſi come se l'Ocea-

(18) Ben ſi ſcorge da queſta rifleſſione, aver io voluto impedire, che il Lettore non ſi affrettaſſe a credere ai Mari della Luna; rifleſſione, che ſi eſtende a tutte le induzioni, le quali tiriam troppo facilmente dalla noſtra Terra relativamente agli altri Mondi planetarii. La Logica dell' illuſtre HUYGENS era ben più ſevera intorno queſto punto, come ſi può vedere nel ſuo *Trattato de' Mondi*. Egli è più che dubbioſo, che abbianvi Mari nella Luna, poichè non ſe n' innalzano giammai vapori. Per l' oppoſto ſi ſcopre talvolta il fondo di queſti preteſi Mari, il che non avverrebbe, ſe le macchie in quiſtione foſſero veri ammaſſi d' acqua. Un celebre Aſtronomo Ingleſe le credea caverne. Perfezionandoſi i canocchiali acromatici, forſe potranno un giorno dagli Aſtronomi fiſſarſi le idee circa queſt' oggetto, come pure circa tant' altre particolarità, che ci preſentano i Corpi celeſti.

l'Oceano si spandesse sopra le terre, e le lasciasse poi, ritirandosi, in secco.

Conosciam poco *Mercurio*, e *Saturno*; il primo per esser troppo vicino al Sole, il secondo per esserne troppo lontano.

Finalmente il *Sole* stesso ha le sue *macchie*, che sembrano muoversi regolarmente, e il volume delle quali uguaglia, e supera spesso ancora quello dei maggiori pianeti (19).

Quest'astro è ancora adorno d'un' *atmosfera*, stendentesi per lo meno fino al nostro pianeta, e che apparisce dopo il suo tramonto (20), come nube bianchiccia, e trasparente a foggia di lancia stesa obbliquamente sul *zodiaco*, donde ha preso il nome di *lume zodiacale*.

La materia di questa atmosfera attratta fortemente dalla terra, e spinta verso i poli dalla forza centrifuga, precipitasi negli strati superiori dell'aria,

---

(19) Le macchie del Sole sono talvolta in assai gran numero, e variano molto di apparenza, di situazione, e di durata. Le più permanenti hanno fatto comprendere agli Astronomi una verità interessante, cioè che il Sole, questo spaventevole ammasso di luce e di fuoco gira intorno al suo asse nello spazio di 25. giorni incirca.

Non è minore il numero delle congetture formatosi su le macchie del Sole, che su quelle della Luna, e sì l'uno, che le altre sono egualmente arrischiate. Gli Astronomi de' Pianeti discerneranno eglino forse meglio le apparenze, sotto le quali si presenta a loro sguardi il nostro Globo? Si figurano essi forse i nostri mari, le nostre nuvole, la nostra neve, le nostre aurore-boreali ec.? Essi giudicano delle apparenze del nostro Pianeta, come noi giudichiamo di quelle dei loro. Un dotto Inglese, occupatosi molto nell'esaminare le macchie del Sole, le crede tante cavità. Anzi ha data una regola per misurarne la profondità, e quindi ha giudicato, che una macchia apparsa sul disco del Sole nel 1769. fosse profonda almeno 400. leghe.

(20) Sul finir dell'inverno, ed al principio di primavera, o pure in autunno pria dell'aurora.

l'aria, e non fa ella nascere le *aurore boreali* (21), le cui colonne ſtranamente aggruppate, i tratti luminoſi, gli archi diverſamente colorati illuminano, e abbelliſcono le lunghe notti dell'abitatore del polo?

CAPITOLO V.

Pluralità dei Mondi.

SE globi, la cui grandezza eguaglia, o ſupera ancora di molto quella del noſtro pianeta; ſe globi, che girano come la terra intorno al Sole, e a ſe ſteſſi; ſe globi, che ſono il centro comune delle rivoluzioni di una o più lune; ſe globi, ne' quali ſcorgonſi diverſe coſe ſimili o analoghe a ciò che veggiam ſu la terra; ſe queſti globi, io dico, foſſero ſenza abitatori, quale ſarebbe la loro deſtinazione, il lor fine (1)?

Co-

---

(21) Queſta è la bella ipoteſi del ſaggio e riſpettabile MAIRAN, ch' egli ha provato quadrar sì bene colle aſtronomiche oſſervazioni, che le ſervono di baſe. In oggi le ſi è ſoſtituita un' altra ipoteſi fondata ſu la dottrina dell' elettricità, e ſi vuole, che le Aurore-boreali non ſiano, che fenomeni elettrici. I noſtri Elettrizzatori fanno anche di più; intraprendono ad imitar la Natura nel loro gabinetto, e produrre delle Aurore boreali in grandi boccie di vetro, eſtrattane l' aria.

(1) Mi ſorprende, come a' noſtri giorni un' uomo di talento abbia riſpoſto ad una tale dimanda, con un *non ne ſo nulla*. Nè ſono men ſorpreſo de' dubbj, ch' ei ſuſcita contro la pluralità de' Mondi, non ſondati in altro, che nella difficoltà di concepire, come viver poſſano Abitanti in Pianeti, che non hanno punto d' Atmosfera, ovvero in un Pianeta così variante come Giove, o in Pianeti, che, come le Comete ſono eſpoſti ai gradi i più eſtremi di freddo, e di caldo; come ſe l' AUTOR de' Mondi non aveſſe avuti nella ſua ſapienza mille mezzi, onde adattare proporzionati abitanti ai riſpettivi Pianeti, ed a quelli pure, i quali,

Come l' Universo sembrerebbe povero, e poco degno della Maestà Adorabile del Creatore, se fosse ristretto negli angusti limiti di questo piccolo ammasso di fango su cui ci strisciamo! Allarghiamo il nostro spirito estendendo i limiti dell' Univer-

---

li, come le Comete, ci sembrano più sventurati. La difficoltà non procede da altro, se non dall' aver noi sempre fissi in mente gli Uomini, e gli Animali della nostra Terra. Ma, perchè voler a tutta forza situar ne' Pianeti gli uomini, e gli animali del nostro globo? Se non avessimo giammai veduti animali acquatici, bastarebbe forse l' animo a noi abitatori dell' aria di concepir più facilmente, come le acque potessero essersi popolate? Giudichiamo adunque, dalla prodigiosa varietà, che regna tra gli Abitanti del nostro Globo, inferendo a quella, che la SUPREMA INTELLIGENZA ha potuto mettere tra gli Abitanti de' differenti Mondi planetarii. Quanti gradi intermedj tra l' Uomo, ed il Polipo! Avressimo noi mai indovinata l' esistenza di tanti Esseri animati di forma e struttura sì diversificanti da' modelli, che eranci i più cogniti? Indovinato avressimo mai ancora quegli Animaletti, in apparenza sì delicati, che nondimeno resistono al calore dell' acqua bollente; e què, che non men delicati resistono ad un freddo di molto superiore a quello de' nostri più rigidi inverni? In fine avressimo indovinato mai quegli assai più strani Animaletti, che sepolti nella polve per lunga serie d' anni senza alcuna apparenza nè di vita, nè di moto, ponno farsi risuscitar a nostro piacere, mediante una goccia d' acqua? Quanto son' elleno limitate le nostre idee! E con sì misere cognizioni vorremmo giudicare dell' immensità, e della varietà delle Opere dell' ONNIPOSSENTE?

Mi restringo a queste considerazioni generali, e mi credo più che bastantemente dispensato dal dimostrare, come Giove, malgrado i gran movimenti delle sue fascie, e le Comete, malgrado la grande eccentricità delle loro orbite, possano esser abitati. Se vi sono Osservatori nella Luna, in questo piccol Pianeta, ove sembra regnare una calma sì costante, che quasi la direi un riposo eterno, e se questi Osservatori giudicano della nostra terra, come il Filosofo, di cui parlo, giudica di Giove, è fuor di dubbio, ch' eglino deggion guardarsi dal sospettare, che un Pianeta, il di cui aspetto loro sembrarà tanto variante, sia abitato; mentre le

verso. Le ſtelle vedute col telescopio sono innumerabili: il loro scintillare prova che risplendono di luce propria, e ſiccome sono ancora viſibili a diſtanze incomparabilmente maggiori di quella di Saturno, poſſiamo inferirne, che sono altrettanti soli (2). Il noſtro Sole contemplato da una ſtella non apparirebbe egli ſtesso che una ſtella. Eſiſte dunque un numero innumerevol di soli: e quale sarebbe la loro utilità, se non eſiſtessero degli esseri partecipanti dei vantaggi del loro lume, e del loro calore? Non è egli dunque naturale il pensare, che illuminino altri mondi, che il loro prodigioso allontanamento invola ai noſtri sguardi, e che hanno come il noſtro le loro produzioni, e i loro abitanti?

L'immaginazione soccombe sotto il peso della creazione. Ella cerca la terra, e non la diſtingue più, poichè perdeſi in queſto ammasso immenso di corpi celeſti, come un granello di polvere in un'alta montagna. Chi sa però, se nel centro di ciascuno di queſti mondi non ſiavi ancora un vortice avente il suo Sole, i suoi pianeti, i suoi satel-

le noſtre nubi potran beniſſimo produrre riſpetto ad eſſi apparenze analoghe a quelle delle faſcie di Giove relativamente a noi.

Convien ammirare quegli Antichi, i quali, benchè sforniti delle noſtre cognizioni aſtronomiche, ebbero aſſai di genio per credere la pluralità de' Mondi. Si ſa, che la Scuola di PITAGORA, e quella d'EPICURO profeſſavano queſt' opinione filoſofica; nè ſi può leggere senza ſorpreſa in PLUTARCO queſta sì oſſervabile eſpreſſione d'un Pitagorico, che mi compiacio di opporre a' noſtri Detrattori moderni della popolazione de' Pianeti: *Sarebbe non men aſſurdo l'ammettere un ſolo Mondo nello ſpazio infinito, che il dire, che in una vaſta Campagna non poſſa creſcere, ſe non una ſola ſpica di biada.*

(2) Gli Aſtronomi preſumono, che la diſtanza della ſtella fiſſa la più vicina alla noſtra Terra, ſia cinquecento mila volte ſuperiore alla diſtanza di queſt' ultima dal Sole.

telliti, i suoi abitanti? Chi sa se nel centro di ciascuno di queſti piccoli pianeti non siavi un vortice proporzionale? Chi sa finalmente il termine, ove queſta degradazione finisce?

Ma alziamoci più alto, e portati su l'ali maeſtose della Rivelazione attraversiamo queſte miriadi di mondi, e accoſtiamoci al cielo, ove Dio abita.

Atrii risplendenti della gloria celeſte, abitazioni eterne degli Spiriti Beati, *Santo de' Santi* della creazione, *Lume inacceſſibile*, Trono auguſto di Colui, che è, un piccol verme potrebbe egli deſcrivervi (3)?

CA-

---

(3) Per concepire le più alte idee dell' eſtenſione, e della popolazione dell' Univerſo, biſogna leggere, e meditare l'ammirabile *ſiſtema del Mondo* del profondo LAMBERT: Opera, che ſi crederebbe piuttoſto d' un' Intelligenza Celeſte, che d' un Abitatore della Terra. Invito il mio Lettore a contemplare con queſto meraviglioſo Teleſcopio la ſorprendente magnificenza della creazione univerſale. Quanto non rimarrà egli eſtatico alla viſta di que' migliaja! che dich' io? di que' milioni di Comete, che aggiranſi attorno del noſtro Sole in orbite di più in più eccentriche, e ſotto tutte le ſpezie di direzioni, ed inclinazioni! Ma quanto ſi aumentarà la ſua ſorpreſa, e la ſua meraviglia, quando verrà a ſcoprire, che il noſtro Sole, e que' migliaja di Soli, che chiamiamo ſtelle, girano eſſi pure intorno d' un Corpo centrale ed opaco, che per la ſuperiorità della ſua maſſa domina ſopra tutti queſti Soli, e ſopra il loro immenſo corteggio di Pianeti, e di Comete; mentre che lo ſteſſo pure è dominato da un Corpo centrale più poſſente, di cui eſſo medeſimo non è che un ſatellite! . . . Che un ſatellite! . . . Quì lo ſpirito perde la forza di ammirare, e la ſorpreſa cangiaſi in iſtupore; oh come mai un tale ſpettacolo ha potuto offrirſi agli occhi d' un ſemplice Mortale? Queſto Mortale era egli dunque un Angelo naſcoſto ſotto forma umana, o pure *era egli ſtato rapito ſin al terzo cielo*? . . . E queſto Corpo centrale, di cui un' altro Corpo centrale non è in certa maniera, che un ſatellite, vien retto eſſo pure da un' altro Corpo centrale più poſſente; queſto da un altro più poſſente

an-

CAPITOLO VI.

Diviſion generale degli Esseri.

GLI *Spiriti puri*, ſoſtanze immateriali, e intelligenti; i *corpi*, ſoſtanze eſteſe, e solide; gli *Esseri miſti*, formati dall'unione d'una ſoſtanza immateriale, e d'una ſoſtanza corporea, sono le tre claſſi generali di esseri, che veggiamo, o che concepiamo nell'universo.

CA-

---

ancora; e tutti queſti milioni di Comete, di Pianeti, di Soli, di Corpi centrali ſubordinati gli uni agli altri, ed incatenati per una Legge unica, ſono poi in fine tutt'inſieme uniti e ſubordinati al Corpo centrale il più poſſente di tutti, al Centro de' Centri, al Centro univerſale della creazione.

Ci è dunque ſtato rivelato in queſti ultimi tempi, che l'Univerſo è realmente un'Opera immenſa di Meccanica, compoſta d'una moltitudine innumerabile di Pezzi differenti di grandezza e di denſità, che incaſtrati gli uni negli altri, o pur incatenati gli uni cogli altri mediante una Legge generale, il ſono ſimilmente per la ſteſſa Legge ad una Ruota maeſtra, ad un primo Mobile, la di cui incomprenſibile attività penetra di maſſa in maſſa, di grande in piccolo, attraverſo di Miriadi, o *decine di migliaja di Sfere*, ſino alle più rimote eſtremità dell'Univerſo.

E tutti queſti Corpi planetarii, e tutti queſti Soli, e tutti queſti Corpi centrali, e il Centro de' Centri ſono popolati d'una moltitudine infinita, ed infinitamente varia d'Eſſeri ſenzienti, e d'Eſſeri intelligenti, che fanno riſuonare in tutte le Sfere il Sacro *Nome di* JEHOVA, e celebrano a gara la grandezza delle ſue Opere, e gl'ineſauribili teſori del ſuo potere, e della ſua ſapienza.

Così quello, che noi oſſerviamo in piccolo nel noſtro ſoggiorno, oſſervaſi infinitamente più in grande nelle Regioni celeſti. Una goccia di liquore brulica di Globetti moventiſi; un Vortice ſolare abonda in copia di Comete, e queſte Comete non ſono ſenza dubbio vaſte ſolitudini. Variando le

CAPITOLO VII.

Conneſſione universale, o Armonia dell' Universo.

TUtto è ſiſtematico nell' Universo; tutto in esso è combinazione, relazione, legame, conneſſione. Nulla vi ha che non ſia l' effetto immediato di qualche cosa che ha preceduto, e che non determini l' eſiſtenza di qualche cosa, che seguirà.

Un' idea entra nella compoſizione del mondo intellettuale, come un atomo in quella del mondo fiſico. Se queſta idea, o queſt' atomo fossero ſtati soppreſſi, sarebbe risultato un altr' ordine di cose, che avrebbe ſatto nascere altre combinazioni, e il ſiſtema attuale avrebbe dato luogo a un differente ſiſtema; poichè l' idea, o l' atomo sono in lega con altre idee, o altri atomi, e per mezzo di queſti con altre parti più conſiderabili del Tutto. Se si volesse, che non fossero legati a niente, dimanderei qual sarebbe la ragione di loro eſiſtenza?

Voi desiderate ch' io renda tutto ciò più sensibile. Un' idea non è presente alla voſtr' anima, che in seguito d' un moto che si è fatto nel voſtro cervello: non ignorate che tutte le noſtre idee traggono la loro prima origine dai sensi: queſto moto ha

le Orbite di queſti Corpi planetarii, allungandole più o meno, inclinandole in tutt' i modi, e dirigendole entro le orbite quaſi circolari de' Pianeti, la SAPIENZA ORDINATRICE non ha laſciata deſerta alcuna Regione de' Vortici ſolari, e la popolazione dell' Univerſo è ſtata accreſciuta quanto permettevalo il Piano della Creazione. La diſpoſizione di queſti Corpi celeſti è ſtata sì ben calcolata ſopra lo ſpazio, il tempo, e le gravitazioni riſpettive, che tutti i movimenti celeſti ſi eſeguiſcono coll' ordine il più perfetto, i traviamenti vi ſono più piccoli che ſia poſſibile, e ſempre vi ſi trovano de' proporzionati compenſi.

ha dovuto dipendere da un altro moto, unito anche ad altri che l' hanno preceduto, e la serie di tutte queste impulsioni compone la catena della vostra vita intellettuale, che per tal guisa non è che il risultato del luogo; che dovevate tenere nella scala degli esseri pensanti.

Che dunque! grida Pirrone, questa picciola selce, che veggo in riva a questo ruscello, che scorre con mormorio, è unita con la natura intera? Certamente: il ruscello l' ha staccata da uno strato della vicina montagna. L'esistenza della selce era dunque connessa all' esistenza della montagna, e a quella del ruscello. La formazione della montagna, quella dello strato, lo scorrere del ruscello, la sua direzione, la sua velocità sono state determinate da mille circostanze particolari, che tutte dipendono dalla teoria generale del nostro globo.

Ma almeno, replica Pirrone, l' esistenza della selce è sterile, e non veggo quali effetti ne potranno risultare. Ridotta in calcina passerà nella sostanza di una pianta, di là in quella d' un animale, o un giorno forse entrerà nel gabinetto di un curioso, che vi scoprirà la verace origine delle pietre, e questa scoperta lo condurrà ad altre più importanti, che perfezioneranno la Fisica generale. Il primo pezzo d' ambra, in cui fu scoperta la virtù elettrica, non era forse il primo anello di quella bella catena d' esperienze, all' altro estremo della quale pendeva la cagione del fulmine? Quali apparenti relazioni tra questo pezzo d' ambra, e il fulmine? I Saggi dell' Antichità avrebbono mai indovinato gli anelli intermedii? Quanti somiglianti anelli vi sono, che noi non indoviniamo!

Non ne dubitiamo: la Suprema Intelligenza ha legato sì stretramente tutte le parti della sua Opera, che niuna ve n' ha, che non abbia relazioni con tutto il sistema. Un fungo, un vermicciatolo

vi entravano sì essenzialmente, come il cedro, o l' elefante.

Così queste piccole produzioni della natura, che gli Uomini non pensanti giudicano inutili, non sono grani di polvere su le ruote della macchina del mondo; sono piccole ruote che s' incastrano dentro a' maggiori.

I differenti esseri proprii ad ogni mondo possono dunque riguardarsi come altrettanti particolari sistemi, legati a un principale sistema per diverse relazioni: e questo sistema è incatenato in altri più estesi sistemi, l' unione de' quali compone il sistema generale.

Nulla ci è dunque d' isolato. Qualunque essere ha la propria attività, la cui sfera è stata determinata col grado, che dovea occupare nell' Universo. Un vermicciattolo è un picciolissimo mobile, che cospira con altri mobili, la cui attività stendesi ancor più oltre. Così le sfere allargandosi vieppiù, questa maravigliosa progressione si alza per gradi dal vortice dell' ambra, al vortice solare, dalla sfera del vermicciattolo a quella dell' Angelo.

Gli elementi agiscono reciprocamente gli uni su gli altri secondo certe leggi risultanti dalle loro relazioni, e queste relazioni gli uniscono ai minerali, alle piante, agli animali, all' uomo. Questi come il Tronco principale stende i suoi rami su tutto il Globo.

Le specie, e gl' Individui hanno relazione alla grandezza, e alla solidità delle terra, la grandezza, e la solidità della terra hanno relazione al luogo, ch' ella occupa nel sistema platenario.

Se il Sole gravita su i pianeti, i pianeti gravitano nel Sole, e gli uni sopra gli altri. Tutti gravitano nei sistemi vicini; questi in altri sistemi più lontani, e la bilancia dell' Universo resta equilibrata nella Mano dell' Arbitro de' Secoli.

Il fisico corrisponde al morale, il morale al fisico. L'uno e l'altro hanno per ultimo fine la felicità degli esseri intelligenti.

La ragione ignorerà forse le relazioni dell'occhio con la luce, dell'orecchio con l'aria, della lingua coi sali?

L'anima umana unita a un corpo organizzato viene ad essere mediante un tal corpo in commercio con la natura intera.

Da questi generali principj fluisce la connessione delle cause e degli effetti, e degli effetti e delle cause.

Da ciò viene ancora l'indissolubil legame, che fa del passato, del presente, dell'avvenire, e dell'eternità una sola esistenza, un tutto solo individuale.

Dalle relazioni esistenti tra tutte le parti del mondo, e in virtù delle quali relazioni queste cospirano a un fine generale, risulta l'armonia di questo Mondo.

Le relazioni, leganti tra loro tutti i mondi, constituiscono l'armonia dell'Universo.

La bellezza di un mondo ha il suo fondamento nell'armonica diversità degli esseri, che lo compongono, nel numero, nell'estensione, nella qualità de' loro effetti, e nella somma di felicità, che risulta da tutto ciò.

PARTE SECONDA.

DELLA PERFEZIONE RELATIVA DEGLI ESSERI.

CAPITOLO I.

Generale distribuzione degli Esseri terrestri.

GLI esseri terrestri naturalmente si distribuiscono sotto quattro classi generali.

I. Gli Esseri *informi*, o *inorganizzati*.

II. Gli Esseri *organizzati*, e *inanimati*.

III. Gli Esseri *organizzati*, e *animati*.

IV. Gli Esseri *organizzati*, *animati*, e *ragionevoli*.

CAPITOLO II.

Della Perfezione in generale, e delle sue Spezie.

TUtti gli Esseri considerati in se stessi sono perfetti: tutti rispondono a un fine. Le determinazioni, o le qualità proprie a ciascun essere sono i *mezzi* relativi a un tal fine. Se queste determinazioni cangiassero, non avrebbero più relazione col fine, nè più si ammirerebbe la Sapienza del Creatore.

Ma a un fine più nobile rispondono mezzi più eminenti. L' Essere chiamato a riempiere questo fine è arricchito di facoltà, che gli sono adattate.

Gli Esseri considerati in questo prospetto ci offrono differenti gradi di perfezione *relativa*. La misura di tal perfezione è posta nelle relazioni, che ogni essere ha col Tutto.

L' Essere, che ha relazioni col Tutto più varie, più moltiplicate, più feconde, possiede una perfezione più eminente.

Sic-

Siccome ci ha due claſſi generali di ſoſtanze, i corpi, e le anime, v' ha pure due claſſi generali di perfezioni: la perfezione *corporea*, o quella che ſpetta ai corpi, la *ſpirituale*, o quella che è propria delle anime.

Le quali due perfezioni ſono unite in qualunque Eſſere *organizzato-animato*, e ſi corriſpondono ſcambievolmente.

Dalla loro unione riſulta la perfezion *miſta* che corriſponde al grado, che tiene l' Eſſere nel ſiſtema.

CAPITOLO III.

Della Perfezione Corporea.

DI tutte le modificazioni della materia la più eccellente è l'*Organizzazione*. L'organizzazione la più perfetta ſi è quella, che opera maggior numero di effetti con egual numero, o minore di parti diſſimilari. Tale ſi è tra gli Eſseri terreſtri il *Corpo Umano*.

Un *Organo* è un ſiſtema di *Solidi*, la ſtruttura, la diſpoſizione, e il lavoro de' quali hanno per ultimo fine il moto ſia inteſtino, ſia *loco-motivo*, o il ſentimento.

L'eſſere, che non è formato che dalla ripetizione di parti ſimili, o ſimilari, oppure in cui non poſſiam concepire parti diſtinte, se non se mediante l'operazione dello ſpirito, non poſſiede che il grado più baſso della perfezione corporea. Tale è probabilmente l'*atomo*, o la *particella elementare*.

CAPITOLO IV.

Della Perfezione Spirituale.

LA facoltà di *generalizzar* le sue idee, o di estrarre da un soggetto ciò che ha di comune con altri, e di esprimerlo con segni *arbitrarii*, constituisce il più alto grado della perfezione spirituale, e questo grado diversifica l'*Anima umana* dall'anima de' Bruti.

L'anima, che non è dotata che del semplice sentimento delle funzioni vitali, occupa il grado più basso della scala. Tale è forse la perfezione dell'anima della *Tellina*.

CAPITOLO V.

La Vita Terrestre, e le sue Spezie.

L'Azione reciproca dei solidi, e dei fluidi è il fondamento della vita terrestre. *Nutrirsi*, o convertire in propria sostanza materie straniere, *crescere* per interiore ricevimento di queste materie, *generare* individui della sua spezie sono i principali risultati della vita terrestre.

Se l'azione degli organi non è accompagnata dal sentimento di quest'azione, l'essere organizzato non possiede che la vita *vegetativa*. Tale è almeno in apparenza, il caso della *Pianta*.

Se l'azione degli organi è unita al sentimento di quest' azione, l'Essere organizzato gode della vita *vegetativa*, e *sensitiva*. Questa è la condizione del *Bruto*.

Finalmente se la riflessione è unita al sentimento, l'essere possiede a un tempo stesso la vita *vegetativa*, *sensitiva*, e *riflessiva*. L'Uomo solo su la terra riunisce in se stesso queste tre sorti di vita.

CA-

CAPITOLO VI.

Varietà de' Mondi.

SE non esistono due foglie in tutto simili, a molto miglior ragione non esistono due cavoli, due bruchi, due Uomini perfettamente simili. Che sarà dunque di due pianeti, di due vortici planetarj, di due sistemi solari? L'assortimento di Esseri conveniente al nostro mondo, non riscontrasi verosimilmente in niun altro. Ogni globo ha la sua economia particolare, le sue leggi, le sue produzioni.

V' ha forse de' mondi sì imperfetti rapporto al nostro, ove non albergano esseri che della prima, o della seconda classe.

Per l' opposito altri mondi esser possono sì perfetti, da non averci che esseri proprii delle classi superiori. In questi ultimi mondi gli scogli sono organizzati, le piante sentono, gli animali ragionano, gli Uomini sono Angeli.

Quale è dunque l' eccellenza della Gerusalemme Celeste, ove l' Angelo è il minore degli Esseri Intelligenti?

CAPITOLO VII.

Idea della Sovrana Perfezion Mista.

LE facoltà corporee, e intellettuali possono arrivare a un sì alto grado di perfezione nell' ordine il più sublime degli Esseri *misti*, che non sapremmo averne che deboli idee.

Trasferirsi da luogo a luogo con velocità eguale, o maggiore di quella della luce; conservarsi mediante la sola forza della propria natura, e senza l' ajuto di alcun esser creato; essere assolutamente

 libe-

libera da ogni specie di alterazione; possedere una potenza capace di sposſare i corpi celeſti, o di cangiar corso alla natura: esser dotata dei più squiſiti ed ampli ſenſi; aver percezioni diſtinte di tutti gli attributi della materia, e di tutte le sue modificazioni; scoprire gli effetti nelle loro cagioni; alzarſi d'un volo il più rapido ai principj i più generali; vedere d'un occhiata tutte le conseguenze di tai principj; possedere una potenza, e un'intelligenza capace di organizzar la materia, di formare una pianta, un animale, un mondo; avere a un tempo ſteſso, e senza confuſione un numero quaſi infinito d'idee; vedere il passato sì diſtintamente come il presente, e penetrare nel più rimoto avvenire; esercitare tutte queſte facoltà senza fatica; queſti sono i diverſi lineamenti, onde una mano mortale ardisce abbozzare il Quadro della Sovrana Perfezion Miſta.

CAPITOLO VIII.

Gli Spiriti Puri.

GLi *Spiriti Puri*, de' quali almeno non concepiamo la poſſibilità, eſiſtono eſſi?

Se eſiſtono, sono eglino presenti a una regione particolare, ovvero sparſi per tutti i mondi?

La loro natura è superiore a quella degli Esseri *miſti*; o ve n'ha tra eſſi, che loro ſieno inferiori, come l'anima della *Tellina* a quella dell'Uomo?

Se gli spiriti puri sono superiori agli Esseri miſti, tale superiorità viene ella in parte per esser privi di corpi?

Quali idee hanno gli spiriti puri della materia, delle sue modificazioni, dello spazio, della durata, del moto?

Come ſi comunicano i loro pensamenti?

Hanno eglino qualche commercio con le anime unite ai corpi?

Ma

Ma moderiamo una vana curiosità: l'Esser *misto*, che non percepisce se non col mezzo di un corpo, e che una paglia confonde, giugnerà egli alle Intelligenze Pure?

CAPITOLO IX.

Immensità della Catena degli Esseri.

TRa il grado infimo, e supremo della perfezione corporea, o spirituale, v'ha un numero quasi infinito di gradi intermedii. La serie di questi gradi compone la *Catena universale*. Ella unisce tutti gli Esseri, lega tutti i mondi, abbraccia tutte le sfere. Un solo Essere è fuori di questa catena, ed è Colui che l'ha fatta.

Una densa nube c'invola le più belle perfezioni di questa immensa catena, e non ci lascia vedere che confusamente alcuni anelli sconnessi, interrotti, e in un ordine senza fallo differentissimo dal naturale.

La veggiam serpeggiare sulla superficie del nostro globo, internarsi nelle sue viscere, penetrare dentro agli abissi del mare, lanciarsi nell'atmosfera, ed internarsi nei celesti spazii, dove da noi non si scopre che per qualche tratto di fuoco che gitta quà e là.

Ma se le nostre cognizioni riguardo alla catena degli esseri sono imperfettissime, bastano però per somministrarci le più vantaggiose idee di questa magnifica progressione, e della varietà, che regna nell'Universo.

CA-

CAPITOLO X.

Spezie di Mezzo.

NOn ci ha salti nella natura; tutto in essa va per gradi, e per accordi progressivi. Se tra due esseri, qualunque sieno, esistesse un vuoto, quale sarebbe la ragione del passaggio dall'uno all'altro? Non ci ha dunque alcun essere più alto, o più basso, del quale non esistano altri che vi si accostino con qualche carattere, o vi si scostino con altri.

Tra i caratteri, che distinguono gli Esseri ne scopriamo altri più, altri men generali; e quindi le nostre divisioni in Classi, Genere, e Specie.

Queste divisioni non saprebbero ammettere un taglio. Sempre tra due classi, o due generi vicini v'ha delle produzioni *di mezzo*, che sembrano non appartenere più all'uno che all'altro, e legarli.

Il *polipo* lega il vegetabile all'animale. Lo *scojattolo volante* unisce l'uccello al quadrupede. La *Scimia* è vicina al quadrupede, e all'uomo.

CAPITOLO XI.

Conseguenza.

MA se non ci è sconnessione nella natura, egli è evidente, che le nostre divisioni non sono le sue. Quelle che noi formiamo sono puramente nominali, e non dobbiamo riguardarle che come mezzi relativi ai nostri bisogni, e ai limiti delle nostre cognizioni. Qualche intelligenza a noi superiore scopre forse tra due individui da noi locati nella medesima specie più varietà, che non ne scopriam noi tra due individui di generi rimoti.

Così

Così questa Intelligenza vede nella scala del nostro mondo tanti anelli, quanti sono gl' Individui. Lo stesso dicasi della scala di qualunque altro mondo; tutte non componendo che una serie sola, che ha per primo termine l'atomo, e per l'ultimo il più eminente dei Cherubini.

CAPITOLO XII.

Idea del numero dei Gradi della Scala.

POssiamo dunque supporre nella scala del nostro globo tanti scalini, o anelli, quante sono le spezie che conosciamo. Le diciotto in ventimila specie di piante, che compongono i nostri erbarj, sono dunque diciotto in ventimila anelli della scala terrestre (1).

E tra queste piante non se ne conta una per ventura, che non nutra una o più specie di animali. Questi animali ne albergano essi pure degli altri. Sono altrettanti piccoli mondi rinchiusi in altri più piccoli ancora.

CA-

(1) L' infaticabile, e coraggioso COMMERSON, quel martire della Storia Naturale, che avea fatto il giro del Mondo per istruirci, teneva egli solo venticinque mila spezie di Piante; ed era persuaso, che sul nostro Globo ne esistesseto almeno quattro o cinque volte altrettanto. Quante altre spezie nascoste tra gli abissi dell' Acque, e che non giugneranno mai a notizia del Botanico!

CAPITOLO XIII.

Principio concernente la Costruzione della Scala.

IL semplice produce il composto. La molecola forma la fibra, la fibra il vaso, questo l'organo, e l'organo il corpo.

La scala della natura si costruisce dunque passando dal componente al composto, dal meno perfetto al più perfetto.

Ma considerandola di questo modo, e in una veduta generalissima, ricordiamoci che la nostra maniera di concepire non è la regola delle cose.

Non gitteremo che un' occhiata su l'esterno degli Esseri, non ne scorreremo che la prima superficie. Il Contemplatore della Natura restrignesi a contemplare, e non intraprende di tagliare. Forse considereremo con più attenzione le spezie meno cognite, o più neglette.

PAR-

PARTE TERZA.

PROSPETTO GENERALE DELLA PROGRESSIONE GRADUALE DEGLI ESSERI.

CAPITOLO I.

Gli Elementi.

DAlla invariabilità delle spezie in mezzo al movimento perpetuo, che regna nell' Universo, si deduce l' indivisibilità de' primi principj de' corpi, e l' indivisibilità di questi principj mostrerebbe la semplicità della loro natura, se Dio non avesse potuto rendere indestruttibili de' corpicciuoli compostissimi.

La natura degli *atomi elementari*, le loro forme, le relative proporzioni, la maniera, onde operano la formazione dei corpi, sono cognizioni, che superano l'attuale capacità dello spirito umano.

Così ignoriamo se tante siano le spezie di *Elementi*, quante sono le spezie di corpi; oppure se le stesse elementari particelle diversamente combinate non diano origine a differenti spezie di composti.

Ignoriamo eziandio ciò che essenzialmente distingua un corpo da ogn' altro; quei che chiamiamo *caratteri essenziali*, non sono che gli ultimi risultati de' primi principj (1).

Oh

(1) I Chimici danno il nome d' *Elementi*, o di *Principj* a quelle sostanze semplici, inalterabili, nelle quali non conoscono alcune parti constituenti. Loro è sembrato, che il fuoco, l' aria, l'acqua, la terra avessero questi caratteri. Avendole ritrovate costantemente le stesse nelle loro analisi, e come sempre uniformi risultanze, ne hanno conchiuso, che

dal-

Oh quanto mai lo spettacolo sarebbe interessante! Oh come mai la noſtra curioſità sarebbe con piacere luſingata, se ci fosse concesso di penetrare fin dentro a queſti principj! Un nuovo mondo svelerebbeſi ai noſtri occhi; la natura fatta trasparente non ci occulterebbe più i suoi andamenti: le sue officine, e i suoi laboratorj ci sarebbero aperti. Quì la vedremmo unire i principj del metallo; là preparare l' incarnato della rosa; più lungi noi seguiremmo il suo lavoro nelle maraviglie della luce, o dell' elettricità. Altrove la osserveremmo abbozzare i primi lineamenti d' una pianta, o d' un animale. Meravigliati alla viſta di un Opera sì sorprendente, non ci sazieremmo di contemplare la diverſità infinita delle preparazioni, combinazioni, e de' movimenti, onde insenſibilmente condotta viene alla sua perfezione.

Spiriti Celeſti, che aſſiſtito avete alla creazione del noſtro mondo, voi ſiete a parte di queſti piaceri! Noi ve gl' invidiamo, e voi non c' invidiate i noſtri: più favoreggiati di noi dal Signore della na-

---

dalla combinazione di queſte quattro ſoſtanze elementari, dalle diverſe loro proporzioni, dalla loro particolar diſpoſizione, riſultaſsero tutt' i compoſti della Natura.

Vi è certamente una progreſſione nella formazione de' Compoſti, ma il Chimico non la ſcorge ſe non confuſamente. I Compoſti, che giudica i più ſemplici, ſono ſecondo lui Compoſti di primo ordine; gli altri un poco meno ſemplici gli chiama del ſecond' ordine, quelli meno ſemplici ancora del terz' ordine ec.

Il Chimico Filoſofo però non iſtabiliſce egli già la ſemplicità aſſoluta di queſte ſoſtanze, alle quali dà il nome di Elementi, perchè la trova in tutt' i corpi ſuſcettibili di analiſi, e che ſono ſempre gli ultimi riſultati delle ſue analiſi medeſime. La ſorprendente ſeparazione della luce, che l' arte hà ſaputo operare in queſti ultimi tempi, gl' inspira circa queſto tenebroſo ſoggetto una ſaggia diffidenza, e gli fa concepire la poſſibilità, che queſte ſoſtanze, così ſemplici in apparenza, ſiano elleno pure compoſte.

natura, scoprite ciò che ci è occulto, e vedete gli sforzi, che noi facciamo per inerpicarci d' una in altra verità, come noi veggiam quelli, che fa una scimia per imitar l' uomo.

CAPITOLO II.

Tre generi di composizioni nei Corpi.

OSservo tre generi principali di composizione nei corpi terrestri. Il primo è quello de' *Fluidi*: il secondo quello dei *Solidi non organizzati*: il terzo quello dei *Solidi organizzati*.

Il primo genere, che è il più semplice, sembra consistere in un semplice contatto di particole omogenee, tendenti ad accostarsi vicendevolmente, ma che la minima forza divide.

Il secondo genere più composto è formato dall' *aggregamento*, o dalla unione di differenti particole in una massa solida.

Il terzo genere più composto ancora è formato dall' intreccio di un numero quasi infinito di parti le une solide, le altre fluide. Cotal genere porta il nome di *tessuto*.

CAPITOLO III.

De' Fluidi in generale, e di alcuni Fluidi in particolare.

LA poca resistenza, che fanno i *Fluidi* contro le forze dividenti, la loro disposizione a comporsi a livello, la prontezza, e facilità, onde muovonsi, penetrano, e dividono i solidi, indicano esse-

sere i più semplici di tutti i corpi, i più sottili, ed attivi (1).

Dai differenti suoi effetti sembra essere il *fuoco* uno di quei corpi, che unisce queste qualità nel grado il più eminente.

Risulta da molte sperienze, particolarmente da quelle intorno all' *Elettricità* (2), che il fuoco è un fluido sparso in tutti i corpi, a norma di una proporzione relativa alla loro natura.

Ora non fa che riempiere semplicemente i loro pori. Ora si unisce intimamente alle loro parti, e allora compone le materie infiammabili (3).

L' *aria*

---

(1) Un celebre Fisico definisce il *Fluido*, un Corpo, le di cui particelle non sono legate insieme, che cede facilmente al tocco, che resiste poco alla divisione, e che si spande quasi da se stesso.

Osserva, che tra i Fluidi, alcuni, come l' aria, si spandono pel loro peso, e per la loro elasticità: altri, come l' arena pel loro peso solamente senza porsi in livello; che ve ne sono altri, come l' acqua, che si spandono pel loro peso, e pel movimento intestino delle loro molecole. Questi si mettono in livello, e propriamente si chiamano *Liquidi*. Quindi un liquido può dirsi più *Fluido* d' un altro liquido.

Diversi fatti provano il moto intestino de' Liquidi, per esempio l' evaporazione, le dissoluzioni ec.

(2) Come dubitare della natura ignea del Fluido elettrico, quando si vede disciogliere in un' istante nel gabinetto de' nostri Elettrizzatori quel metallo stesso, che più di tutti resiste alla fusione? E quanti altri fatti sembrano attestare la stessa verità? si dirà forse con un Fisico Tedesco, che questo Fluido non è infocato, e che non fa se non porre in moto il fuoco sparso in tutt' i corpi?

(3) Il fuoco è fluido nel grado il più eminente, mentre è desso, che cagiona negli altri Liquidi la loro fluidità. L' acqua priva del suo fuoco divien solida: il Metallo penetrato dal fuoco diventa liquido, e si volatizza, se cresce la forza del fuoco. Questa potrebbe aumentarsi al segno di dissipare i corpi i più duri, ed i più compatti.

Dacchè dunque il fuoco penetra i corpi più densi, bisogna che le sue particelle integranti siano d'una straordinaria picco-

L' *aria*, e l' *acqua* entrano eziandio nella composizione di un grandiſſimo numero di materie tra loro di genere differenti.

Sembrano sovente cangiar natura, ed esser soggette a diverse spezie di trasformazioni, le quali però non sono che apparenti; ritornando allo ſtato di prima, toſto che le cagioni che le traveſtivano cessan di agire (4).

---

ciolezza; e poichè vi produce sì grandi effetti, biſogna che ſia capace d' un movimento rapidiſſimo. Quindi è l' Agente il più efficace, che abbia la Natura, ed il diſſolvente univerſale.

Ma queſt' Eſſere ſorprendente, che produce ſotto i noſtri occhi tante e sì grandi coſe, che è in certa maniera l' Anima del Mondo, il principio della Vita, è altresì tra tutti gli Eſſeri Fiſici quello, di cui meno comprendiam la natura. Tutti i liquidi a lui deggiono la loro fluidità, e noi non ſappiamo ond' eſſo tragga la ſua.

Dall' unione del fuoco elementare con una certa ſoſtanza, che non ci è meglio cognita, riſulta un Compoſto celebre in Chimica, e conoſciuto ſotto il nome di *Flagiſtico*, divenuto in oggi l' oggetto delle più profonde ricerche del Chimico. Lo definiſce egli, un principio ſecondario, ſecco, volatile, capaciſſimo del moto igneo, e che può combinarſi colla Terra e l' Acqua, entrar nella compoſizione d' una moltitudine di corpi, renderli più o meno infiammabili, paſſar ſenz' alterazione da un Compoſto in un'altro, ſenza ceſſar d' eſſere lo ſteſſo in tutti i Compoſti.

Adunque il Flogiſtico è il principio dell' infiammabilità de' corpi combuſtibili. Ciò che gli fa accendere ed abbruciare non è che il Flogiſtico, il quale entra nella loro compoſizione; nè ſi riducono in cenere, che mediante la diſſipazione di tale principio.

Queſto principio infiammabile, o Flogiſtico riſiede originariamente nelle ſoſtanze organizzate. Gli organi ſottiliſſimi de' Vegetabili, e degli animali, ſono i laboratoi, ne' quali la Natura uniſce ſegretamente il fuoco elementare con queſt' altro principio a noi ignoto, per formarne il Flogiſtico, ch' eſſa diſtribuiſce poſcia ſotto varie proporzioni in un' infinità di altri corpi.

(4) E' nota la bell' analiſi dell' Aria, opera dell' illuſtre HALES. Queſto grande Fiſico aveva cagionata in tutti

CAPITOLO IV.

Di alcuni Solidi non organizzati.

LA *terra pura* è la base, o fondo della compoſizione dei Solidi. Il Chimico la ritrova

in

---

molta meraviglia, inſegnando, che una gran quantità di corpi, anche aſſaiſſimo compoſti, altro non ſono in gran parte, che l'Aria nel loro teſſuto traſformata in ſoſtanza solida.

Può adunque l' aria divenir parte coſtituente de' corpi. Divenendo in tal caſo iſolate le ſue molecole, eſſa perde la ſua elaſticità; la ricupera mediante lo sviluppo delle ſue molecole, e rientra allora nello ſtato di aggregazione.

Sin quì i Chimici avevano riguardata l' Aria, come un vero elemento, perchè non erano mai giunti a ſcomporla. In ſeguito di recentiſſime ſperienze queſt' opinione ſi è reſa più che dubbia: ſi vede bene, che io parlo delle nuove ſcoperte intorno l' Aria, che occupano tanto in oggi i più abili Chimici, e ſu le di cui riſultanze non ſon guari vicini ad accordarſi.

L' Acqua, che l' arte non è ancor arrivata ad analizzare, entra, non altrimenti che l' aria nella compoſizione d' una quantità di corpi; e ſpecialmente concorre alla formazione delle ſoſtanze ſaline, delle calcinabili, e delle organizzate; ma non ſi trova già nelle ſoſtanze vetrificabili, nè nelle metalliche. Eſſa è il diſſolvente d' una gran moltitudine di corpi.

Dalla ſolidità, che pigliano la calce, ed alcuni altri cementi, ſi può giudicare, qual grado di tenacità poſſa contrarre l' acqua unendoſi con certi corpi. Non è men degna di rifleſſione, comunque d' un genere diverſiſſimo, quella che contrae traſformandoſi in ghiaccio. Quando le molecole dell' acqua ſi congiungono intimamente alle parti, che coſtituiſcono i differenti compoſti, elle probabilmente ſi rendono iſolate, a guiſa di quelle dell' aria. Ma nel cambiarſi che fa l' acqua in ghiaccio, eſſe propriamente non s' isolano, e ſolamente aſſumono nuove poſizioni le une relativamente all' altre, in virtù delle quali vengono a combaciarſi tra loro ſecondo una certa ordinata diſpoſizione più o meno regolare. Potrebbe nondimeno ſoſpettarſi, che v' abbian altri caſi differentiſſimi da quello del gelo, ne' quali le molecole dell' acqua prendan tra di eſſe una ſituazione relativa.

in tutti i corpi che analizza. Fissa, inalterabile, resiste al fuoco il più violento, e la inalterabilità della terra elementare dandoci a vedere la semplicità di sua natura, c'indica quale sia il primo anello della scala dei solidi non organizzati (1).

Dall'unione della terra pura cogli olii, co' zolfi, co' sali ec. nascono differenti maniere di terre

 più

(1) La Terra *elementare*, che i Chimici chiamano altresì Terra *primitiva*, o *vetrificabile*, è la più fissa di tutte le sostanze solide, ed il loro ultimo residuo. Si combina essa in un infinità di modi nelle sostanze organizzate a simiglianza degli altri elementi, e veste ancora nuove apparenze, che la contrafanno più o meno, ma che non alterano la primitiva di lei natura.

Il Chimico adunque non è mai sicuro di possedere la Terra elementare nella sua purità originaria, ed in tal proposito avviene della Terra ciò, che dell' Aria, e dell' Acqua. La Terra, che forma la principal sostanza del cristallo di rocca, e specialmente del diamante, vien riguardata come una delle più pure, e che più si approssimi alla Terra primitiva.

Ignoriamo, se gli Elementi possano combinarsi immediatamente gli uni cogli altri, ma scorgiamo ne' corpi organizzati certi maravigliosi stromenti, col di cui ajuto la natura opera nella più profonda secretezza una moltitudine di combinazioni elementari, che l' arte non può imitare, e che spargono una sì ammirabile varietà in tutt' i tre regni.

Per altro la Chimica non è ancor abbastanza perfezionata, perchè possiam assicurarci degli andamenti progressivi della natura ne' suoi passaggi da un misto all' altro. Ci sono ignote le sue primitive combinazioni, e tra quelle, che conosciamo un poco, non iscopriamo caratteri, che bastino a determinar l' ordine delle gradazioni. Sempre in cotal genere vi resta molto dell' arbitrario, che andrà diminuendo a poco a poco, a misura che le nostre cognizioni Chimiche acquistaranno maggior precisione. Ma parmi sempre, che la scala della Natura deggia costruirsi, com' io diceva, passando dal semplice al composto, dalle sostanze meno alterabili alle più alterabili, e per questa ragione aveva situati quì i metalli perfetti al di sotto degl' imperfetti. L' oro per la sua finezza, e indistruggibilità sembra approssimarsi alle nature elementari.

più o meno composte, che servono di nutrimento a una parte dei corpi organizzati (2).

I *bitumi* e gli *zolfi* formati principalmente (3) di

---

(2) La Terra pura, o elementare si accozza in mille maniere cogli altri elementi nell' intima sostanza delle macchine organiche, e da queste combinazioni deriva una moltitudine di sostanze più o meno composte. Si unisce principalmente ne' corpi marini coll' Aria, e coll' Acqua, e da questa singolar combinazione nasce la terra calcinabile, detta *Calcaria* tanto generalmente disseminata negli strati del nostro Globo, e di cui sono principalmente formate le Montagne secondarie. Quindi la produzione di queste montagne, che sovente stendonsi a sì lunghe catene, riconosce in origine la primaria loro sostanza da picciolissimi Insetti, che nascono, crescono e periscono nel fondo de' Mari. Ben si comprende, ch' io parlo di quelle numerose Famiglie di Polipi, noti sotto i nomi di Coralli, Coralline, Madrepore ec. si sa, che l' inviluppo, ovvero l' astucchio di questi piccoli Esseri, che fa corpo con essi, è formato d' una materia cretacea, che mediante la nutrizione vien incorporata nel tessuto parenchimatoso dell' animale. Cotal materia cretacea si è quella, che costituisce il fondo della Terra calcinabile delle montagne secondarie. Le famiglie non men numerose delle Conchiglie molto aggiungono ad un tale fondo. Migliaja sopra migliaja di generazioni di questi corpi, che vagamente tappezzano il fondo dell' acqua, ammassati gli uni su gli altri pel cumulo de' secoli, hanno prodotto finalmente queste masse enormi, che il Mare nel ritirarsi ha lasciate scoperte. Hannovi montagne, che d' altro non sembrano composte, che di Conchiglie, o di Frammenti di esse, e la lente ne fa scoprire in luoghi, ove non se ne crederebbero mai. La terra calcinabile ha dunque un' origine animale: essa combinasi pure con differenti sali, e quindi contribuisce a formar diverse Produzioni *salino-terree*, come i *Salnitri*, *i Gessi ec.*

(3) Il posto, che assegnava quì ai Bitumi, loro non conviene. Adottava l' opinione di alcuni Naturalisti, che gli riputavano sostanze veramente Minerali, opinione erronea. I Bitumi sono sostanze oleoginose, che appartengono originariamente al regno organico. Sopratutto sono sostanze Vegetabili internate nella terra, e penetrate da un acido minerale, da cui riconoscon l' origine i Bitumi; del che ne abbiamo una compiuta prova, poichè l' arte può formare una spe-

di materia infiammabile, e di terra, sembrano guidarci dalla terra pura alle sostanze metalliche, nelle quali scopronsi gli stessi principj essenziali, ma differentemente combinati (4).

---

spezie di Bitume mischiando un Acido minerale con sostanze vegetabili. Del resto non si conosce alcuna sostanza veramente minerale, che contenga olio. Il Jayet, o Jays, il succino sono spezie di bitumi. Quegli immensi strati di Carbon fossile, che trovansi sepolti sì profondamente nella terra, non son altro, che frammenti di vegetabili più o meno scomposti, o mineralizzati mediante l'acido, che ne ha penetrata la sostanza.

Quanto al zolfo formato dalla combinazione d'un acido minerale col principio infiammabile, sembra aver molta affinità colle sostanze metalliche, alle quali si unisce strettamente.

(4) Di tutte le sostanze del nostro Globo, i metalli sono certamente i più pesanti, i più densi, i più fissi, i più opachi, i più rilucenti, ed i più duttili; non tutti però posseggono queste proprietà nel medesimo grado. L'Oro, e l'Argento ne godono nel grado il più eminente, onde n'è lor derivata la qualificazione di Metalli *perfetti*. Gli altri Metalli sonosi denominati *imperfetti* a motivo che sono dotati di queste qualità in un grado inferiorissimo. Le sostanze Metalliche, le quali non hanno fissezza, nè duttilità, portano i nomi generici di *semi-metalli*; tali sono l'Antimonio, il Bismutte, il Zinco ec.

E' dimostratissimo in oggi, che il metallo risulta da una nascosta combinazione della terra col principio infiammabile, e questa dimostrazione è una delle più belle della Chimica moderna. I metalli *imperfetti* specialmente hanno contribuito a porre nella maggior evidenza questa verità. Essi bruciano all'aria libera, e si calcinano. Mediante una tal calcinazione il Metallo si risolve in una verace Terra, cui si è dato il nome di *Calce Metallica*, e che gettata nel fuoco si fonde, e si vetrifica.

Questa calce non ritien punto di simiglianza col metallo, nè alcune ne ha delle ammirabili proprietà; ma se si adopera con una materia infiammabile, qualunque si sia, si vedrà un gran prodigio: questa Terra diverrà di nuovo un vero Metallo, e ciò, che di principio infiammabile essa avrà levato

L'inalterabilità dell'*oro* al fuoco il più violento, la sua malleabilità, e prodigiosa *duttilità* provano del pari l'omogeneità delle sue parti, e la loro estrema finezza, e stretta unione (5).

Do-

alla materia straniera, eguaglierà precisamente ciò, che questa ne avrà perduto.

Egli è vero adunque, che l'arte può fino a un certo punto scomporre, e ricomporre il Metallo, ed è ben osservabile, che abbia di già penetrato tanto avanti nel secreto della formazione di questa sostanza. Ma, quante cose interessanti restano ancor' a scoprire in questo bel soggetto! quante meraviglie sfuggono alle ricerche del Chimico, ed eccitano la sua industria, non meno che venga stimolata quella dell' Alchimista dall' insensata brama di far Oro! Come mai un principio sì sottile, sì leggiero, sì fugace, qual' è il principio infiammabile, conferisce al Metallo la sua densità, l' opacità, il colore, lo splendore, e sopratutto la sua duttilità maravigliosa? Per mezzo di qual arte profonda la natura unisce ella nell' Oro le parti integranti del fuoco alle parti integranti della terra, di maniera che formano una massa così legata, che la continuità delle parti non cessa anche allor quando cotal massa, per esempio del peso d' un oncia vien tirata in un filo di più centinaja di leghe di lunghezza? Scorgesi bene in generale, che questa meraviglia riconosce la sua primiera origine dalla forma, e disposizione delle parti; ma questa forma, e questa disposizione sono desse appunto, che sfuggono la nostra curiosità. Si stenta a riaversi dalla sorpresa, solo sognando, che un pezzo d' Oro non è in gran parte, se non fuoco combinato colla terra. E quale stuolo di riflessioni offresi alla mente in proposito delle occulte relazioni, che legano gli Esseri, allorchè risalendo alla primiera origine del principio infiammabile, si vien a scoprire, che la vegetazione è il mezzo, onde la Natura prepara da lungi i materiali della metalizzazione!

(5) Non solamente l' Oro puro in massa resiste al fuoco di vetriera il più violento, senza nulla perdervi del suo peso; ma si è veduto resister ancora all' azione di quelle lenti tanto efficaci di nuova costruzione, che in mezzo minuto fondono tutt' i metalli, e fino l' acciajo. Nè resiste meno all' azione degli acidi semplici i più caustici, e non è punto sottoposto alla ruggine. Si sa, che è il più pesante di tutt' i corpi, che conosciamo; talchè nell' acqua non perde che un dieci-

no-

Dopo l'oro vengono gli altri metalli secondo l'ordine di loro composizione, o a tenore della combinazione, e dell'unione più o men forte dei loro principj.

L'oro è seguito immediatamente dall'*argento*. Questo resiste al par di lui all'azione del fuoco: ma è meno malleabile, men duttile, e sciogliesi da un maggior numero di dissolventi (6).

Vien dopo il *rame*, che ha coll'argento grande affinità, ed è seguito dallo *stagno*, dal *piombo*, dal *ferro* (7).

novesimo, o un ventesimo al più del suo peso. La sua duttilità è tale, che una sol oncia di questo metallo può stendersi a segno di coprir tutto un filo di quattrocento quarantaquattro leghe di lunghezza.

(6) Sembra, che bisogni collocar in oggi tra l'Oro e l'Argento un metallo perfetto, noto sotto il nome di *Platina*, ovvero d'*Oro-bianco* novellamente scoperto (*nell' America*), e che più di qualunque altro metallo tiene analogia coll'Oro. Il suo colore bianchiccio, o tendente al grigio ha poco splendore. Il suo peso uguaglia quasi quello dell'Oro, e la sua durezza si approssima a quella del ferro. A similitudine degli altri metalli perfetti non ha nè odore, nè sapore. Non irrugginisce punto, resiste al foco il più violento, e continuato ben lungamente, e non è fusibile se non mediante lo specchio ustorio. Resiste al pari dell'Oro all'azione de' dissolventi semplici i più possenti, e cede unicamente a quella di alcuni dissolventi composti.

Dopo l'Oro, e la Platina, l'Argento è il metallo più fisso, o il men soggetto ad esser distrutto dal fuoco, e dall'azione combinata dell'Aria, e dell'Acqua; ma non resiste come quelli alla forza de' Dissolventi semplici.

(7) Tutt'i metalli *imperfetti* hanno qualche odore, e sapore, e perdono più o meno del loro principio infiammabile per l'azione combinata dell'aria e dell'acqua. Questa sorta di dissoluzione dei metalli imperfetti è quella, che dicesi la loro *ruggine*. In queste sostanze metalliche adunque il principio infiammabile è unito meno strettamente col principio terreo, che non nè metalli *perfetti*. Quindi i Metalli imperfetti sono dissolubili da una moltitudine di Mestrui; ed ancora sono assaissimo combustibili, e calcinabili.

A questi si accostan molto alcuni composti, che non differiscono dai metalli, se non in quanto non sono malleabili, e che chiamansi perciò *mezzo-metalli*. Tali sono l'*antimonio*, il *bismuth*, lo *zinc* ec. (8).

I *vitriuoli*, prodotti dall'unione di particole metalliche con un acido coagulato sotto una forma fis-

---

Il Piombo, dopo l'Oro, la Platina, ed il Mercurio è il più pesante de' Metalli: nell'acqua perde solamente un duodecimo del suo peso, e però è più grave dell'Argento, che vi perde un undecimo. Lo Stagno, ch'è il men pesante de' Metalli, perde nell'acqua fino a un settimo del proprio peso.

Sarebbe un'inganno il pensare, che i Metalli meno fissi sian anche i meno tenaci. Il ferro, il più distruttibile di tutt'i metalli, ha una tenacità, che si approssima molto a quella dell'Oro. Un filo di Ferro del solo diametro d'una decima parte di pollice sostiene senza rompersi un peso di 450. libre. Un filo d'Oro dello stesso diametro ne porta 500., un filo di piombo non ne porta che trenta.

Il Mercurio, quell'Essere così singolare, ad uno stesso tempo sì denso, e sì volatile, sembra formar esso solo una classe separata nell'ordine delle sostanze metalliche. Il suo colore, ed il suo lucido, che imitan così bene il color e splendore dell'Argento, e specialmente il suo peso, che oltrepassa quello del piombo, avevan già disposti i Chimici a situarlo tra i metalli; ma imbarazzavali la fluidità, che sembrava essere una sua qualità essenziale. Un'impreveduta esperienza ha dissipate le tenebre, che coprivano un tal soggetto, ed ha dimostrato, che il Mercurio è un vero metallo. Si è giunto a dargli un qualche genere di fissazione mediante un'enorme freddo artificiale (*di 186. gradi del Termometro di Reaumur.*) ed in questo sì nuovo stato di congelazione si è veduto con istupore stendersi sotto il martello senza fendersi, nè crepolare. Il Mercurio è adunque un Metallo abitualmente in fusione, e che a perseverare in tale stato non ha bisogno, che di una tenuissima quantità di fuoco.

(8) Non è il solo difetto di *malleabilità*, che distingue i semi-metalli da' Metalli, essi ne differiscono ancora per difetto di finezza, ma vi si approssimano per la loro gravità, opacità, e lucidezza.

fissa, e romboidale, sembrano costituire il passaggio dalle sostanze metalliche ai *sali* (9).

Questi tendendo sempre a figure determinate e costanti, sembrano perciò provare l'invariabilità, e la semplicità dei loro principj, la cui base sono l'acqua, e la terra (10).

Sciol-

---

(9) L' Arsenico sembra essere il vero passaggio dalle sostanze metalliche ai sali, e come l' ha ben' osservato un celebre Chimico, questa sostanza mista è propriissima a confermare la gradazione, che il Filosofo crede scoprire tra tutte le produzioni della Natura. Realmente l' Arsenico tiene il luogo di mezzo tra i metalli, ed i sali, essendo insieme metallico e salino. La Chimica dimostra, che è propriamente una Terra metallica d' una natura particolarissima, differentissima dalle Calci metalliche, congiunta sì intimamente ad un principio salino ed acido, che l' arte non arriva a separarnelo.

De' Vitriuoli poi ve n' hanno diverse spezie; ma tutti sono formati dalla combinazione dell' acido vitriuolico con una sostanza metallica. Così dalla combinazione di questa sostanza acida col ferro risulta il *Vitriuolo di Marte*. Dall' unione del medesimo acido col rame nasce il *Vitriuolo bianco*, *ec.* Scorgesi adunque, che tutt' i sali Vitriuolici di base Metallica ponno nominarsi *Vitriuoli*. Si dirà in conseguenza il *Vitriuolo d' Oro*, il *Vitriuolo d' Argento*, perchè vi ha de' modi, cui mediante l' acido vitriuolico può combinarsi coll' Oro, ed Argento.

(10) Questa opinione intorno le parti, che costituiscono i sali, è quella della maggior parte de' Chimici. Ma il celebre BAUME' ha reso probabilissimo, che i sali risultino dalla combinazione de' quattro elementi e che le differenti spezie di sali dipendano in origine dalla diversità delle combinazioni degli elementi, o dalle loro proporzioni rispettive. Le sue profonde riflessioni su questa tenebrosa materia fanno abbastanza intendere, che dal fuoco principalmente derivano ai sali i loro sapori, e che da quest' elemento pure, il più sottile ed il più attivo di tutti, traggono certi acidi il loro caustico, e le loro più caratteristiche proprietà. In effetto, come mai concepir chiaramente la singolar energia di questi sali, quando si ammetta colla maggior parte de' Chimici, che non siano composti, se non di acqua, e di terra? In oltre,

qua-

Sciolti dall'acqua, o volatilizzati dall'aria diventano il principio dei sapori, ed una delle principali cagioni dell'accrescimento dei vegetabili, quando non sieno eziandio il principio di loro solidità (11), e di quella di tutti i composti, come lo so-

quali relazioni non si scopron elleno tra gli effetti di questi acidi, su le sostanze, che investono, e quelli, che il fuoco produce su queste medesime sostanze? Ma il fuoco può unirsi in molte differenti maniere cogli altri elementi per formar i sali, e da questa diversità di combinazioni risulta la diversità de' sali. Allorchè la terra domina, l'azione del fuoco soffre un maggior freno, ed il Composto è men salino. Ha luogo il contrario quando nella combinazione domina l'acqua; il fuoco resta meno imbrigliato, ed il composto salino ne diviene più attivo, e più corrosivo.

Nondimeno un eccellente Chimico (M. MACQUER) oppone a questa dottrina varie sperienze, che non gli pajono favorevoli, e che sembrano provare, che la causticità de' sali debbasi riconoscere unicamente causata da una possente attrazione, che esercitino su i diversi Composti de' tre regni, o su i principj, che costituiscono tali composti. Giova sperare, che dal contrasto d'ambe le opinioni di questi due celebri Chimici scaturisca un giorno la verità.

Massimo è il numero de' sali. E' nota la più generica loro divisione in *Acidi*, ed *Alcali*. I primi sono più inalterabili e più attivi. Tutti hanno ciò di comune che producono sensazione nell'organo del gusto, e sono dissolubili dall'acqua. Ma non bisogna credere, che vi abbiano realmente altrettanti sali, quante sono le sostanze, che ci offrono il carattere salino; la maggior parte non per altro ci pajono saline, che per la loro unione a sostanze, che tali sono essenzialmente, o per se stesse: ed un grand'Uomo ha pensato con qualche fondamento, che siavi una sola specie di sale, che medianti le sue diverse combinazioni con una moltitudine di corpi, produca tutte le spezie de' sali, che osserviamo nella natura. Questo sale universale, secondo lui, è l'Acido vitriuolico.

(11) Non rammento quì in oggi ciò, che altra volta m'indusse ad attribuire ai sali la solidità de' Corpi; ma si sa, che la durezza, e tenacità della Calce da murare vien prodotta principalmente dall'unione della materia salino-terrea della Calce coll'acqua e l'arena.

sono delle *fermentazioni*, i cui effetti sono sì varii ed estesi.

La regolarità, e l'uniformità dei differenti generi di *cristallizzazioni* indicano bastantemente, che le debbono ai sali, che sciolti e trasportati da un liquido, e uniti ad alcune materie forestiere compongono queste masse piramidali (12).

Le *pietre*, le cui spezie sono sì numerose, ci offrono masse d'ogni maniera di figure, di colori, di grandezze, e di consistenza, secondo la diversità dei fluidi, delle terre, dei zolfi, delle parti me-

---

(12) Non è punto necessario ricorrere ai sali per render ragione di queste varie cristallizzazioni. Basta ammettere, che le molecole integranti delle sostanze, che si cristallizzano, hanno originariamente figure più o meno regolari, in virtù delle quali sono atte a formare, mediante la loro riunione varii Tutti più o meno regolari. Chiamasi *Affinità* quella forza secreta, che tende ad unire le molecole del medesimo genere, o de' generi i più prossimi tra di loro, e questa forza è la stessa, che regge il sistema de' Cieli. Forse la figura delle molecole influisce su gli effetti dell' attrazione, e contatto. La cristallizzazione dei sali stessi dipende da queste cause.

Sembra, che le grandi Operazioni della natura si riducano a due sole: l' Organizzazione, e la Cristallizzazione. Ovunque ella non organizzi, cristallizza. Ma sovente essa suol mascherare non meno l' una che l' altra di dette Operazioni; quindi è avvenuto più d' una volta, che sonosi presi per semplicemente cristallizzati esseri realmente organizzati, e per organizzati que', ch' erano meramente cristallizzati. Si sa, che queste due classi di Esseri differiscono precipuamente per la loro origine, e per la maniera onde crescono. Gli Esseri organizzati provengono da un germe, in cui tutte le loro parti essenziali sono concentrate, e crescono per interno ricevimento (in latino *intus-susceptio*). Gli Esseri cristallizzati crescono per l' apposizione successiva di certe molecole di determinata figura, che si uniscono in una massa comune. Però gli Esseri cristallizzati propriamente non *crescono*, ma *accrescono*; nè sono *preformati*, ma si *formano* di giorno in giorno. Questa bella materia ha fatto errare varii celebri Naturalisti: altrove io ne tratto diffusamente.

metalliche, dei sali, dei luoghi, e di altre circostanze, che sono concorse alla loro formazione.

Le une sono trasparentissime, e queste sembrano essere le più semplici. Le altre sono più, o meno opache, a proporzione dei loro principj più, o meno eterogenei, più o meno mescolati (13).

CA-

(13) Le pietre non sono propriamente che Terre ammassate; e però a simiglianza delle Terre ponno dividersi in vetrificabili, calcinabili, argillose, ec. Le vetrificabili sono le più dure, e le più pesanti; esse mediante il loro reciproco fregamento risplendono, e scintillan fuoco percosse coll' acciajo. Tutte sono indissolubili dagli Acidi, e non si fondono senza addizione.

Le Pietre denominate *preziose* occupano il primo rango tra le pietre vetrificabili, e la loro cristallizzazione è chiarissima. Il Diamante, la più preziosa di queste pietre, è la più pura la più diafana, la più dura di tutte; ma non perciò resiste più all' azione del fuoco. Si è preso errore credendolo incombustibile. Sembra, che recentissime sperienze, e fatte con esattezza provino, che il Diamante è combustibile, che s' infiamma, e si consuma, e che paja partecipare al tempo stesso della natura pietrosa, e della metallica. Questo almeno è il sentimento d' un celebre Chimico M. BAUME'.

Il Rubino, il Topazzo, il Giacinto, il Zafiro, la Granata ec., sono altre pietre preziose differentemente colorite, che si approssimano più o meno al diamante per la loro durezza. Il Cristallo di Rocca, di cui se ne trovan massi, che pesano più quintali, (*peso di cento libre*) è la più comune tra le pietre preziose, e la meno dura di tutte. Ordinariamente suol avere una figura piramidale a sei lati. Il vero diamante, o sia il più duro, suol averne otto.

La mescolanza appunto delle materie metalliche, o minerali colla sostanza cristallina, e il mezzo onde la natura servesi per ornar le pietre preziose de' più ricchi colori.

Tra le pietre vetrificabili, o ignescenti comuni annoveransi il macigno propriamente detto, il ciottolo, o selce, la pietra bigia, il diaspro, l' agata, il quartz, il porfido ec.

Il profondo BERGMAN, che più di verun altro Chimico si è internato nell' analisi delle pietre preziose, e de' cristalli, ha trovato, che i prossimi loro principj sono la terra argillosa, la terra vetrificabile, la terra calcinabile ed il fer-

CAPITOLO V.

Passaggio dai Solidi non organizzati ai Solidi organizzati.

Le Pietre a foglie. Le Pietre fibrose.

L'Organizzazione apparente delle pietre *a foglie*, o divise in istrati, come le *ardesie*, i *talchi ec.* quel-

---

ferro. I due primi principj sono i più abbondanti, e quelli, che variano più. Il ferro è il principio de' colori, tingendo mediante il suo Flogistico. Il cristallo, e le altre pietre analoghe, come la granata, il quartz ec., non differiscono dalle pietre preziose, che per la proporzione più o meno grande della terra vetrificabile. Ma il diamante ne differisce per un carattere assai più sorprendente, e che non sariasi mai ideato. Sebbene il più duro di tutt' i corpi a noi cogniti, esso è distruttibile mediante un fuoco mediocre, e per l'azion del medesimo non solamente diminuisce di volume, ma brucia e s' infiamma, e maneggiato in vasi chiusi dà una specie di fuliggine. Il rubino solamente si ammollisce alquanto al fuoco d' uno specchio ustorio.

Il Granito, quella pietra, che in apparenza sembra un aggregato di tante pietruzze, sì generalmente sparsa in gran massi nel nostro Globo, e di cui sono principalmente formate le montagne primitive, appartiene pure alla classe delle pietre vetrificabili, e dev' esser collocata nel novero delle più dure, o di quelle, che resistono più all' ingiuria del tempo; il che in ispezial maniera verificasi del granito orientale. La composizione di questa pietra è singolare: essa è formata d' una moltitudine di grani di Quartz, di Mica ec. variamente coloriti nelle differenti spezie de' graniti, che si direbbero legati fortemente tra loro con una sorta di pasta, o di calce particolare, onde da questa osservabil maniera di composto n' è venuto a tal pietra il nome di *Granito*.

Le pietre *calcarie*, meno dure e meno pesanti delle vetrificabili, si lasciano penetrare dall' acqua, e disciogliere dagli acidi, co' quali fanno effervescenza. Esse sono suscettibili di cristallizzazione come le pietre vetrificabili; ma già ho detto, che la cristallizzazione stende il suo dominio in tut-

quella delle pietre *fibrose*, o composte di filamenti, come gli *Amianti*, sembrano essere punti di passaggio dagli esseri *solidi non organizzati ai solidi organizzati* (1).

Dobbiam però convenire, che tal passaggio non è sì felice, come quello, che osserviamo in molte altre classi di esseri terrestri. Quì la natura sembra

---

tutto il regno minerale, comunque noi non giungiamo a svilupparla dapertutto.

Il bel Marmo bianco tiene il primo rango tra le pietre calcinabili, perchè vien riguardato pel più puro e più omogeneo d' esse tutte. La pietra *da Calce* propriamente detta, certi spathi, (*o pietre, che si scompongono in falde*), l'Alabastro, le Stalactiti ec., sono varii generi di pietre calcarie.

Sonovi ancora Pietre *argillose*; tali sono le Lavagne, o siano Lastre, dette anche *Ardesie*, gli Scisti, le Reccie di corna, i Talchi ec.; ed altresì Pietre *gessose*, quali sono il Gesso, certi Salnitri, la pietra di Bologna ec.

Tutte le Pietre sono essenzialmente formate di Terra condotta, e radunata da un liquido, che svaporando a poco a poco dà luogo all' approssimamento più o men lento delle molecole terree, che a motivo della loro vicendevole attrazione tendono ad unirsi in una stessa massa. Il liquido, che trasporta le molecole, non è solamente il Veicolo, ma n' è ancora sin a un certo punto il glutine, ond' esse ne ritengono più o meno nella loro aggregazione.

Quì è, dove imitando la Natura, giugne l' Arte a scoprirci il secreto della Natura stessa. Con argilla polverizzata, e un pò d' acqua si fa Calce da murare sì dura, che si stenta a romperla col martello. Si fa di più ancora: si fanno imitare le pietre preziose mischiando con sagacità mediante la fusione certe Terre con materie metalliche.

(1) Il Talco, che gli amatori de' Metodi collocano nella classe delle Pietre *argillose*, è composto di lame, o di fogliette membranose, corte, brillanti, e morbide al tocco.

L' Amianto pure si pone tra le Pietre *argillose*. E' composto di fila assai sovente morbide come la seta, ora disposte paralellamente, ora intralciate l' une nell' altre. Esso è la più leggiera di tutte le pietre, e di fatti galleggia sull' acqua. Si può filare, e farne tela, e, quando sia ben puro, resiste all' azione del fuoco ordinario, il quale unicamente lo fa divenir bianco.

tra fare un salto; ma questo salto sparirà senza fallo, quando le nostre cognizioni acquistata avranno maggiore ampiezza, e precisione (2).

CAPITOLO VI.

Due Classi di Solidi Organizzati.

Difficoltà nel distinguerle.

I Solidi *organizzati* si dividono in due classi generali, cioè in quella de' *Vegetabili*, e nell' altra degli *Animali*.

Non è sì facile il dire precisamente ciò che distingue queste due classi, non veggendo noi nettamente dove finisca il *vegetabile*, e dove cominci l' *animale*. Questa è una serie della gradazione, che l' Autore della natura ha osservato nelle sue opere.

Nè la maggiore, o minor semplicità nell' organizzazione; nè la maniera di nascere, di nutrirsi, di crescere, e di moltiplicare; nè la facoltà *locomotiva* non ci danno bastanti caratteri a differenziare questi due ordini di esseri.

V' ha degli Animali, la cui struttura sembra sì semplice, come quella delle piante. Ciò che dicesi del

(2) Il dotto DONATI, uno de' più celebri martiri della Storia Naturale, che ammetteva, com' io pure, una gradazione tra gli Esseri naturali, pensava di avere scoperto uno de' vincoli, che uniscono il Minerale al Vegetabile; e trovavalo in quella produzione marina di natura grommosa o di tartaro, che chiamasi *Musco-pietroso*.

Non considerava già la progressione degli Esseri sotto l'immagine d' una catena: credeva, che dovessero esser ravvisati piuttosto sotto l' immagine d' una reticella, di cui tutte le fila si uniscon le une all' altre. Nell' eccellente *Saggio su la Storia del Mar Adriatico* bisogna veder le idee di quest' abile Naturalista su la gradazione degli Esseri. La natura della mia Opera non ammette una tal discussione.

del grano, e del germe rapporto alla pianta, dee dirsi dell'uomo, e dell'embrione rapporto all'animale.

La pianta, e l'animale crescono egualmente per via di uno sviluppo insensibile prodotto dalla nutrizione.

Le materie interiormente ricevute dall'una, e dall'altro soffrono preparazioni analoghe, una parte prende la natura della pianta, o dell'animale, e il rimanente viene evacuato.

V'ha tra le piante, come tra gli animali differenza di sessi, da cui ne risultano i medesimi effetti essenziali nelle prime, che ne' secondi.

Molte spezie di animali moltiplicano per talli, e per polloni.

Finalmente ne abbiamo alcuni, che alla maniera delle piante passano tutta la lor vita restando fissi nel medesimo luogo.

Se v'ha carattere, che sembri proprio dell'animale, si è quello di essere provveduto di *nervi*. Ma comunque paja distintivo cotal carattere, non sapremmo affermare senza temerità che vada esente da eccezione (1).

CA-

(1) Per esempio, potrebbero trovarsi nelle Piante certe parti, che senza esser simili ai nervi degli Animali, fossero nondimeno capaci delle funzioni analoghe. Tratto altrove più a fondo della quistione, se le Piante siano insensibili. Aggiungo, che non in tutti gli Animali si scoprono nervi: non se ne scorgono punto, a cagion d'esempio, nelle numerose Famiglie de' Polipi, e ciò non ostante i Polipi sono veri animali. Ma certamente essi hanno organi analoghi ai nervi, ed appropriati al par di questi alla sensazione.

CAPITOLO VII.

Di alcune spezie di Piante, la cui forma si allontana molto da quella che è propria delle piante le più cognite.

LA pianta, che sembra occupare l'infimo luogo nell'ordine dei vegetabili, è un informe massetta, ove l'occhio non distingue che una specie di color marmorato, senza distinzione di parti, e questa è il *tartufo*, nel quale il microscopio discopre i semi (1).

(1) Il Bisso, nel quale non si scoprono nè radici, nè foglie, nè fiori, nè sementi, e che manifestasi unicamente sotto la forma di fila sottilissime, ora semplici, ora ramificate, e spesso articolate, sembra ben più degradato ancora del tartufo, ed avvicinarsi più a' minerali. Ciò, che il suo interno offre di più osservabile, consiste in un ammasso di vescichette, che sembrano disposte con una specie di regolarità. Si sa, che questa pianta così singolare è acquatica, e che si riproduce mediante la separazione, o divisione naturale de' suoi filetti, ovvero articolazioni; e nella stessa maniera si può anche moltiplicare artificiosamente. Cotai filetti conservati al secco per mesi ed anni non perdono la facilità di vegetare, e la specie di risurrezione di questa pianta ha molta analogia con quella delle Anguille della Biada rachitica, e del Rotifero. Quel tapeto verde, che copre sovente il bacino delle fontane, ed il fondo delle lacune, e degli stagni, altro non è, che un' immenso ammasso di fila di Bisso intralciate in mille e mille modi, e che s' alzano poscia alla superficie dell' acqua, che coprono del medesimo tapeto verde. Quindi si può giudicare della prodigiosa moltiplicazione di questa pianta. La *Tremella* appartiene al genere de' Bissi; Ma il moto in apparenza spontaneo, che presentano i suoi filetti rotti, dà luogo a sospettare, ch'ella appartenga più al regno animale, che al vegetabile. Ella unirebbe adunque piuttosto il vegetabile all' animale, che il vegetabile al minerale.

A poca distanza viene la numerosa famiglia dei *funghi*, e degli *agarici*, che crederebbonsi diverse spezie di escrescenze, se l'occhio vestito di lente non iscoprisse tra le loro lame, o cavità, dei fiori, e dei semi (2).

Ai

Il Tartufo, quella pianta si ben contrafatta, che nasce, cresce, e fruttifica nella terra senza mai uscirne, non presenta che una testa rotonda, ove non si scopre alcuno de' caratteri, per cui le piante ci sono cognite. Questo strano vegetabile, che non ha nè radici, nè tronco, nè foglie, e che pigliarebbesi per una pallottola di terra, è coperto d'una corteccia grossolana, scabra, e quasi direbbesi tutta seminata di papille. Interiormente è carnoso, marmorato, o venato, e guernito di piccole cassette vessicolari, che rinchiudono tre o quattro grani ovali, che sono le semenze della pianta. Queste cassettine di sementi sono quà e là disseminate nella parte nera della marmoratura. L'interno del Tartufo dapprima è onninamente bianco, e solamente per gradi sopraggiunge la marmoratura. GEOFROY sospettava, che le vene bianche fossero tanti vasi.

(2) E' provato benissimo, che i Funghi hanno le sue semenze, e se ne scoprono quasi in tutte le loro spezie. Sono esse attaccate alle loro fogliette, o alle maglie della loro reticella, o pur situate nelle loro cavità tubulari. Ma l'esistenza de' fiori non è certa del pari, malgrado le asserzioni di MICHELI. Botanici di vaglia, come JUNIEU, e gli HALLER, non credono punto a questi fiori rappresentati e descritti con compiacenza dal Botanico Italiano, e che sono sfuggiti a tutte le loro indagini. Nondimeno, poichè è certissimo, che i Funghi sono provvisti di semi, sembrarebbe probabile, che non siano esteriormente sprovvisti di fiori, o d'organi analoghi a' fiori.

La Famiglia de' Funghi è numerosissima, e presenta una moltitudine di varietà, che al naturalista Filosofo rincresce non poter esaminar a fondo, quanto il richiederebbono. Ve ne ha de' graziosissimi, che non rassomigliano poco a piccolissimi bicchieri, e che sono conosciuti da' Botanici sotto il nome latino *Pesizoe*, i quali moltiplicano prodigiosamente. Questi son dessi, che ornano la terra ne' piovosi Autunni, e sembrano nascere dalla distruzione delle fronde, e delle frutta. Formano una specie di tapeto alla superficie della terra colla vivacità de' loro colori, e colla varietà della lo-

ro

Ai funghi si accostano da vicino i *licheni*, non men di loro numerosi in ispezie. Serpeggiano sulle superficie delle pietre, de' legni secchi, degli alberi ec. quando a foggia di oscure macchie, quando di piastre circolari di color grigio, o giallo, composte di piccole squame, o gallozzolette, o trinciate a modo di frange, di merletti ec. Dentro piccole cassettine sono rinchiusi i semi, invisibili all' occhio nudo, come pure i fiori (3).

Le *muffe* sembrano locate tra i funghi, e i Licheni. Amano l'ombra, e l' umidità, e s'attaccano

H 2 a di-

ro struttura. I colori, onde brillano, non la cedono a que' de' veri fiori, ed offrono certe gradazioni loro particolari, che prendono ancora miglior risalto per la lanugine vellutata, ed aggradevolissima, che copre la superficie del fungo.

Altri Funghi della razza de' *Clavarj* (o sia fatti a forma di chiodo) offrono un piccolo spettacolo, che diverte assaissimo: lanciano ben lungi certi getti parabolici d' una polvere finissima, ch' è probabilmente la loro semenza: questi sono in certa maniera piccolissimi mortaj, che gettano tutte in una volta quantità di bombe assortite proporzionatamente alla loro piccolezza. Lo stesso è de' Funghi denominati *a Mortajo*, perchè ne' tempi umidi o piovosi la loro testa si apre, e getta piccole palle con un rumore simile a quello d' un buffetto.

(3) I *Licheni* si propagano ancora per lame, o membrane, che metton fuori da ogni lato, e che come quelle de' tronconi del Polipo, vegetare possono a parte, e dare nuovi Tutti individuali. Un Naturalista moderno, che si è molto occupato intorno la moltiplicazione de' Licheni, ha osservato, che i loro rampolli si mostrano al principio sotto l'aspetto d' una polvere, che pigliando più di consistenza a poco a poco veste la forma propria della specie. Il vento trasporta questa polvere, e la spande sopra tutt' i Corpi; e da ciò ne viene quella prodigiosa moltiplicazione, che osservasi ne' Licheni. Quelle macchie nere, o brune, che imbrattano le pietre da taglio de' nostri Edificj, hanno di che interessare il Naturalista, poichè veramente sono ammassi di piante Microscopiche appartenenti alla famiglia de' Licheni, e delle quali un piccol bruco industrioso formane il proprio nutrimento.

a diverse maniere di corpi. I loro filamenti, spesso simili a quei del cotone, sono adorni di fiori, e di semi (4).

Le

(4) Le *Musse* sono una delle parti più interessanti del Botanico microscopio, di cui siam debitori alla fortunata invenzione de' Vetri. Queste piante in miniatura sembrano essere nel regno vegetabile ciò, che gli animalucci delle infusioni sono nel regno animale. Una volta si riguardavano come produzioni informi, ed accidentali della putrefazione; e non senza aggradevole sorpresa si sono poi vedute prender posto nella grande scala degli Esseri organizzati, e mostrarci i caratteri più essenziali della natura vegetabile.

Le Musse più cognite sono in effetto vere piante, che hanno le loro radici, il tronco, i rami, le sementi. Nascono, crescono, e fruttificano sopra tutte le sostanze organizzate, che cominciano a corrompersi, o che ritengono una certa umidità. Breve si è la loro vita, ed in estate non abbisognano ad esse che poche ore per giugnere al perfetto loro crescimento, e propagare la propria specie. Da principio hanno la bianchezza della lana e del cotone, a quali rassomigliano per le loro fila; esse ingialliscono a poco a poco; finalmente anneriscono, e questa nerezza annunzia l' età già matura. Alcune sono semplici, altre ramose. Alla sommità del tronco e de' rami è una piccol testa ora sferica, ovvero ovale, ora emisferica, e fatta a guisa di quella de' funghi. Sembra anzi, che le Musse siano veri funghi, ma coi gambi allungati all' eccesso. Le teste sono altrettante cassettine, o scatolette piene d' una moltitudine innumerabile di piccolissimi grani di color nero, che sono le sementi della pianta. Tosto che le cassettine vengon umettate, si aprono, e lasciano scappar fuori la polvere prolifica. Sarebbe oramai irragionevole il dubitare, che questa polvere sia realmente la vera semenza: uno de' più cari favoriti della Natura ha appreso da essa medesima, che si può sementare con essa un tozzo di pane umettato, o una scorza di melone, come si semina un campo; cioè, che spandendosi su tali corpi una certa quantità della polvere nera delle Musse, essi coprirannosi assai più abbondantemente di queste Microscopiche piante, che non altri corpi simili non sementati ad arte.

Niente v' ha di più dilicato in apparenza delle Musse: ogni lieve toccamento le offende, ed un zefiro è per esse

una

Le produzioni, di che abbiam parlato, non hanno che il grado di perfezione necessario, per ottener luogo tra vegetabili. Sono piante in qualche modo imperfette, a fronte di quelle generalmente a noi più cognite. Queste abitano propriamente nell' interno della regione delle piante: quelle non ne occupano, a dir così, che le frontiere dalla parte dei Fossili.

CAPITOLO VIII.

Delle Piante in generale.

LE piante compongono tre popoli distintissimi. Quelle del primo, la più parte di pochissima altezza, di constituzione dilicata, molle e abbondante di umori, non vivono che poco tempo giacchè un anno ordinariamente è il termine della lor vita.

Quelle che spettano al secondo popolo, le più di statura gigantesca, d'un robusto temperamento, dure e meno abbondanti di umori, vivono molti anni, anzi molti secoli.

Quelle del terzo tengono un luogo di mezzo tra le prime, e le seconde.

Le *erbe* sono il primo popolo; gli *alberi* il secondo, il terzo gli *arbuscelli*.

Questi tre popoli sparsi su la sopraffaccia della terra, vivon tra loro confusi; ma domina nelle differenti loro classi una diversità pressocchè infinita di grandezze, di figure, di colori, d'inclinazioni.

 Que-

una tempesta. Quanto riesce dunque sorprendente, che i loro granellini di semenza reggano al calore d' un braciere ardente senza perdere la facoltà germinatrice, ed anzi senza che la lor forma, nè le loro dimensioni vengano alterate! Esse adunque sono suscettibili d' una lunghissima conservazione, forse di più secoli; e come meravigliarsi dopo di ciò, che queste piccole piante così singolari moltiplichino tanto eccessivamente in qualunque luogo!

Questi tre popoli hanno di comune il passare la loro vita nella più perfetta immobilità. Legati alla terra da varie maniere di vincoli, da lei traggono il principale lor nutrimento, e vivere, presso loro è lo stesso che svilupparsi.

CAPITOLO IX.

Veduta dell' esteriore delle Piante.

LE *radici*, il *tronco*, i *rami*, le *foglie*, i *fiori*, e le *frutta* sono ciò che l'esteriore delle piante ci offre di più considerabile.

Le *radici* mercè le loro diverse maniere di *perni*, di *tuberosità*, e *ramificazioni* tengono la pianta fissa nel suolo, mentre che i loro pori si gonfiano di limo finissimo, che l'acqua scioglie, e porta con se.

Dalla radice alzasi il *tronco*, a cui la pianta è debitrice d'una parte di sua forza, e di sua bellezza. Ora lavorato a foggia di tubo è il tronco fortificato da *nodi* acconciamente disposti: ora troppo debole per sostenersi da se, ha l'arte di attortigliarsi attorno a qualche solido appoggio, o di strignervisi coll'ajuto di piccole *mani*: ora è una robusta colonna, che alza nelle nuvole la testa orgogliosa, e insulta lo sforzo delle tempeste.

Lancíansi i *rami*, a guisa di altrettante braccia fuori del tronco, o del gambo, su cui vengono distribuiti con ordine maraviglioso. Dividonsi, e suddividonsi in molti *ramuscelli* sempre più piccoli, e le suddivisioni seguono l'ordine stesso delle divisioni principali.

Le *foglie*, quel ridente ornamento delle piante, sono disposte attorno al tronco, e ai rami con pari simmetria. Le une sono *semplici*, *composte* le altre, o formate di molte altre *piccole foglie*. Queste sono equabili, quelle fatte a denti. Ve n'ha

di

di sottilissime, di consistenti, di molli, di carnose, di liscie, di scabrose, di vellute, di rase ec.

I *fiori*, il cui brillante smalto è una delle principali bellezze della natura, non si diversificano meno delle foglie. Gli uni non hanno che una sola foglia, o *petalo*; gli altri ne hanno più. Quà egli è un vaso, che s'apre con grazia. Là una specie di grottesco, che imita la figura d'un muso, d'un elmo, o d'un cappuccio. Più lungi è una farfalla, una stella, una corona, un sol raggiante. Gli uni spargonsi sulla pianta senz'arte; gli altri vi compongono dei mazzetti, dei globi, de' pennacchi, delle ghirlande, delle piramidi ec.

I più sono vestiti d'uno, o di molti *calici*, ora semplici ed equabili, ora composti di più pezzi, o interrotti con eleganza.

Dal centro del fiore s'alzano una o più coloncine liscie o scannellate, ritondate nella sommità, o terminanti in punta, chiamate *pistilli*, d'ordinario circondate da altre più piccole coloncine, chiamate *stamigne*. Queste portano nella lor sommità una specie di vescichette, o cassettine, piene di finissima polvere, ciascun granello della quale guardato microscopicamente sembra avere una figura regolarissima, ma variante secondo la spezie. Nelle une sono lisci globetti, nelle altre questi globetti sono armati di punterelle; come l'invoglio di una castagna: in altre sono piccoli prismi, od altro corpo regolare.

Ma come mai esprimere la finezza del tessuto, la vivacità, la dilicatezza, e la varietà dei colori, accompagnate ancora in molte spezie di fiori dalla dolcezza, e dalla soavità del profumo?

Ai fiori succedon le *frutta*, e i *semi*; decorazione magnifica, preziose ricchezze riparatrici delle perdite cagionate alle piante dall'inclemenza delle stagioni, e dai bisogni degli Uomini, e degli Animali.

Tutti i frutti, e tutti i semi hanno ciò di comune, che rinserrano sotto uno, o più invoglj il *germe* della pianta futura. Gli uni non hanno che gl' invoglj, che coprono immediatamente il germe, l' esteriore de' quali è il più forte; e tra questi ve n' ha che sono provveduti di ale, di piume, di pennacchi ec. mercè cui nuotan nell' aria, o nell' acqua, che li trasportano in tal guisa, e li seminano quà e là: gli altri sono meglio vestiti. Questi sono locati dentro a guaine, o *baccelli*: quelli sono racchiusi in cassettine di uno, o più casolari. Alcuni sotto una carne deliziosa: nobilitata eziandio dalla bellezza del colorito, nascondono un *nocciolo*, o un *acino*; altri in fine sono rinserrati dentro a gusci armati di punte, o impregnati d' un sugo amaro, o guerniti d' una borra finissima.

Le esterne forme dei frutti, e de' semi ci offrono non minori varietà di quelle delle foglie, e dei fiori. Non v' ha quasi figura al mondo, di cui non ne somministrino qualche esempio.

CAPITOLO X.

Veduta dell' Interiore delle Piante.

QUattro ordini di vasi compongono l' interiore delle piante: le *fibre legnose*, gli *otricelli*, i *vasi proprii*, e le *trachee* (1).

Le *fibre legnose*, sono canali finissimi, disposti lunghesso la pianta, e composti di tubetti posti punta a punta tra loro. Ora questi vasi procedono pa-

(1) Non volea già dire, che nelle piante abbianvi solamente questi quattro ordini di vasi, o d' organi destinati a ricevere, distribuire, e preparare i sughi nutritivi. Può esser facilmente, che l' interno delle Piante rinchiuda altri organi relativi a questi differenti fini, e che i Botanici non siano ancor giunti a scoprirli. La Notomia delle Piante non è ancor perfezionata, come quella degli Animali.

parallelamente; ora si allontanano vicendevolmente, e lascian tra loro degli intervalli, o delle aje allungate (2).

Queste aje sono riempite dagli *otricelli*, spezie di vescichette membranose, poste orizzontalmente, e comunicanti tra loro.

I *vasi proprii* sono un genere di fibre legnose, che differiscono principalmente dalle altre pel loro sugo, che è più colorato o più denso (3).

Nel mezzo, o attorno a un fastello di fibre legnose si osservano alcuni vasi meno stretti, formati da una lama argentina ed elastica tirata spiralmente, e come a vite. Sono queste le *trachee*, che ordinariamente non rinchiudono che aria.

CAPITOLO XI.

Degli Strati concentrici delle Piante.

QUesti quattro ordini di vasi sparsi in tutte le parti del vegetabile, a proporzione della natura, o delle funzioni di ciascuna, compongono, almeno negli alberi, e negli arbuscelli, tre strati principali e concentrici, cioè la *scorza*, *il legno*, e la *midolla*.

La

(2) Le fibre legnose, o vasi linfatici, che osservansi ad occhio nudo nel corpo della pianta, sono tanti fascetti di vasi più sottili, che si distinguono separatamente col microscopio.

(3) I *Vasi propri* sono ordinariamente più grossi, e minori di numero, che i vasi linfatici, e disposti circolarmente intorno all' asse del tronco, e de' rami. Il suco colorito, odoroso, saporoso, e più o men denso, che versano venendo tagliati, gli fa agevolmente conoscere. Questo sugo bianco nel fico, rosso nel carciofo, giallo nella Celidonia maggiore, gommoso nel ciregio, resinoso nel pino ec., è più abbondante nella corteccia, che nel legno, dal che derivano le proprietà, o le virtù dalle quali sovente quella vien caratterizzata. E' anzi assai probabile, che le qualità di ciascuna pianta dipendano originariamente dalla natura particolare di questo *suco proprio* analogo al chilo, o al sangue.

La *scorza*, invoglio esterior delle piante, liscia rasa lucente nelle une, scabra, scannellata, velluta, o spinosa nell'altre, formasi da fibre le più larghe, le meno unite, e che lascian di mezzo maggiori aje.

Il *legno* giacente sotto la scorza ha per l'opposito i suoi condotti più stretti, più ravvicinati, le sue aje più picciole, i suoi otricelli meno copiosi, o meno dilatati, e gode egli solo delle trachee.

La *midolla*, situata nel centro della pianta, non è che un'ammasso di otricelli maggiori, o più gonfi di quei della scorza, e del legno. Sminuiscono, disseccano, o cancellansi, a proporzione che la pianta avanza in età.

CAPITOLO XII.

Effetti risultanti dall' organizzazione delle Piante.

LA semplicità dell' organizzazione dei vegetabili è apparentemente la fonte principale dei Fenomeni, che ci vengono offerti delle loro diverse maniere di moltiplicare.

Una pianta gitta in tutti i punti di sua superficie delle *gemme*. Queste sono altrettate piante, poichè tagliate e messe in terra, prendon radici, e diventano *Tutti*, simili a quello, di cui prima erano parte.

Il minimo ramo, la minima foglia posson far nascere dei Tutti di questa sorta.

I polloni di differenti piante innestati nel tronco, o nei rami d'un'altra pianta, vi s'incorporano, e non formano più con loro, che un medesimo corpo organico (1).

CA-

(1) Gli effetti fin quì da me indicati non deggionsi riferire unicamente alla semplicità dell' organizzazione delle piante.

CAPITOLO XIII.

Passaggio dai Vegetabili agli Animali. La Senſitiva, il Polipo.

LA timida senſitiva fugge la mano, che le ſi accoſta; piegaſi subitamente in se ſtessa, e cotal moto sì somigliante a ciò che allora accade negli Animali, sembra formare di queſta pianta uno de' vincoli, che legano il *Regno vegetabile* con l'*animale* (1).

Al-

te: ma dipendono ancora dal genere di uniformità di tale organizzazione. Nelle piante, non altrimenti che negli animali, che moltiplicano per talli, e per polloni, le parti eſſenziali alla vita ſono ſparſe quaſi con piena uniformità in tutto il ſiſtema organico, e ſi ritrovano in piccolo in un ramo, o anche in una ſemplice foglia gli ſteſſi vaſi, gli ſteſſi invoglj, che oſſervanſi nel tronco e ne' rami. Cotal ramo, cotal foglia poſſono adunque far da ſe ſteſſi nuove produzioni.

(1) Le foglie della ſenſitiva ſono *compoſte*, o formate di molte foglieline; ſi aprono il giorno, e ſi chiudono all' approſſimar della notte. Il tronco mette minuti rami, e queſti anch' eſſi ne metton altri più piccoli.

Il moto di contrazione oſſervaſi non meno ne' ramuſcelli, che nelle foglie. Un ramuſcello può piegarſi indipendentemente dall' altro, ed una foglietta indipendentemente da quelle, che le ſtan vicine. Ma ſe la commozione, che ſi eccita nella ſenſitiva, è un poco forte, tutt' i ramuſcelli, e tutte le foglie ne partecipano, e ſi contraggono ſubito. Ciò richiama alla mente i movimenti analoghi della Madre-polipo, e de' ſuoi numeroſi tronconi.

L' illuſtre DUHAMEL ha ſperimentato, che le foglie d' un gambo di senſitiva rinchiuſa in un baulle di cuojo bene ſtivato con denſe coperte di lana non laſciarlo d' aprirſi nel giorno, e di ſerrarſi all' approſſimar della notte. Quale non è adunque la maraviglioſa ſenſibilità di queſta pianta!

L' Oſſervatore ha variate di molto le ſue ſperienze intorno queſto vegetabile quaſi animale. Eccone alcuni riſultati.

Una

Alquanto al dissopra della sensitiva veggo in una specie di calice in fondo all'acqua un corpicciuolo so-

---

Una scossa, un' irritazione produce più effetto di un' incisione, e di una sezione altresì.

Una lieve irritazione non agisce se non su la parte, che percuote immediatamente, o su le più vicine. Una forte irritazione porta più lungi le sue influenze, e tanto più lungi, quanto è più forte.

Tutto ciò, che può produrre qualch' effetto su gli Organi dell' animale, fa lo stesso relativamente alla sensitiva; onde su di essa pure agiscono una scossa, una graffiatura, il calore, il freddo, gli odori penetranti ec.

La sommersione di questa pianta, come pur il vacuo, diminuiscono solamente il suo vigore, e rallentano i suoi movimenti; ma non sospendono già interamente la di lei sensibilità, e vi si osserva tuttavia lo scherzo de' ramuscelli, e delle foglie.

Quando la pianta si piega, ciò non avviene punto per una specie di deliquio, poichè trovasi allora in uno stato di contrazione, com' è ben facile a conoscersi: anzi ella s' intirizzisce in maniera che, se tentasi con violenza di rimetterla al suo stato, si rompe.

Sembra, che la sensibilità abbia la principal sua sede nelle articolazioni de' ramuscelli, ed in quelle delle foglie, e fogliolinc; manifestasi essa specialmente in un punto bianco, che scorgesi nel luogo dell' articolazione.

Trovasi nell' America Settentrionale una specie di sensitiva, molto più ammirabile ancora di quella de' nostri climi, mentre questa pianta, di cui voglio parlare, afferra gl' insetti vivi, appunto come il farebbe un animale, che viva di preda. Il *Piglia-Mosche*, o la *Dionæa-Muscipula* è il nome di cotal pianta divenuta celebre da alcuni anni in quà; alligna ne' luoghi freschi ed umidi, e non fruttifica, se non verso il 35. grado di latitudine settentrionale. Le sue foglie lunghe tre pollici sopra uno e mezzo di larghezza, distribuite circolarmente attorno il collo, curve, e carnose, sono formate di due pezzi principali, che sembrano articolati l' uno coll' altro. Il pezzo inferiore è una specie di pedicciuolo piatto, la di cui forma imita quella d' un cuore molto allungato. All' estremità di questo pedicciuolo sta il secondo pezzo, o sia la foglia propriamente detta, ed è quello, onde più vien eccitata l' attenzione dell' Osservatore.

Essa

somigliantissimo a un fiore. Ritirasi, e sparisce affatto, quando io lo voglio toccare. Esce del suo ca-

---

Essa è formata di due lobi flessibili, modellati a guisa di una paletta ovale, e contornati da un giro di spine dure, molto lunghe, e che vanno le une incontro all' altre, quando i lobi o le palette si approssimano. Nel centro di ciascuna sono tre piccoli pungiglioni, che si alzano perpendicolarmente sul piano della paletta. In fine questa è seminata d' una quantità di piccole glandole rosse, che filtrano un suco partecipante del mele, ed attissimo ad attrarre le mosche.

Abbozzo unicamente la descrizione degli organi più notabili della *Dionèa*: bisogna però osservarli in azione, e si crederà di veder un' animale, che dia la caccia agl' insetti. Appena poggiasi una mosca sopra una foglia, che le palette sul momento approssimansi, arrestano lo sventurato animaluccio, e lo rinserrano sempre più, lo trafiggono colle loro spine, mentre i pungiglioni situati al centro delle palette si oppongono pur essi agli sforzi, che fa per isprigionarsi. Il Piglia-Mosche non lascia la sua presa. La foglia, simile ad una bocca armata di lunghi denti colla punta, resta esattamente serrata mentre l' insetto sta ivi prigione, e se volete forzarla ad aprirsi per lasciar la sua preda, si rompe piuttosto che cedere. Ma se si giugne a toglierlela senza farle troppa violenza, tosto le palette si separaranno l' una dall' altra, e ripigliaranno la primiera lor situazione.

Non deggio però dissimulare, che questa sì perfetta rappresentazione di un' animale carnivoro non è veramente, che una mera figura. Il Piglia-Mosche afferra nella stessa guisa tutt' i piccoli corpi da quali vien tocco, e li ritiene altresì ostinatamente. Scorgesi bene, che i movimenti apparentemente spontanei di questa pianta hanno, non altrimenti che que' della sensitiva, qualche occulta analogia co' fenomeni dell' *irritabilità*; ma dipende dalla sperienza lo schiarirci di vantaggio circa un soggetto, che ha più connessione di quello si pensi, colle parti più essenziali dell' istoria della vegetazione.

Molte tra le piante erbacee, e tra le legnose sono in qualche modo altre spezie di sensitive. Le loro foglie si aprono durante il giorno, e si rinchiudono avvicinandosi la notte. Si vede lo stesso, o pur un' analogo scherzo in varii fiori. Quasi tutte le piante sembrano cercar la luce, langui-

scono,

calice, e si apre, quando lo lascio in libertà, e che me ne allontano.

Incerto di che mi debba pensare circa la natura di tal produzione, scopro da un lato un'altro corpo della stessa forma, ma più grande, e che non alberga dentro un fodero. Giace sopra un piccol gambo, la cui estremità inferiore sta unita a una pianta, e la superiore inclinata al basso si divide in varii piccolissimi ramuscelli.

Facilmente mi persuado che sia questa una pianta *parasita*, e per convincermene interamente la taglio a metà di sua lunghezza.

Rigermoglia ben presto, e comparisce quale era prima. M'arresto a considerarla: veggo i piccoli ramuscelli agitarsi, e stendersi a molti pollici di distanza, e questi sono di un'estrema finezza, e si scostano da ogni banda.

Pas-

---

scono, e si sconcertano quando ne son prive. Ve ne ha pure di quelle, che sieguono il giro del Sole. Gli steli altresì, e le radici eseguiscono movimenti tali, che non pajono meno spontanei di que' delle foglie. Gli uni, e le altre mantengono direzioni costanti, relative alle loro funzioni particolari, e quando avviene, che per qualche accidente cangisi la lor direzione, sanno ripigliarla con un moto, ch'è loro proprio, e che lungo tempo esercita la curiosità d' un' Osservatore. Anche le parti distintive del sesso in diverse piante offronci particolarità non meno sorprendenti in un tal genere; e tra queste particolarità ve n'ha di quelle, che s' approssimano ancor più a ciò, che succede tra gli animali.

Ma vi ha un' Essere acquatico, che i Botanici collocano nella classe de' Vegetabili, e che ha varie relazioni assai più significanti coll' animale; questo è la *Tremella*, di cui ho già detta qualche cosa di sopra. Le sue fila divise in altre fila più piccole si piegano e si ripiegano da se stesse in diverse forme, si attortigliano le une colle altre, poscia si separano per tornar a riunirsi; e, ciò ch' è men equivoco, veggionsi marciare avanti e indietro, arrestarsi, ripigliare il lor cammino, strisciare intorno ai lati del Microscopio, a guisa di certi vermi, e cercar la luce, come i polipi a braccio.

Passa per accidente un vermetto, e tocca leggermente uno dei rami. Questo si attortiglia subito attorno al vermetto, ed accorciandosi lo conduce verso l'estremità superiore del gambo, nel qual sito io scopro una bocchetta, che si allarga per ricevere il verme. Egli entra in un lungo cavo rinchiuso nel gambo; vi è sciolto e digerito a vista, e osservo uscirne il residuo per la stessa bocchetta.

Un momento dopo questa singolar produzione si stacca dalla pianta, e si mette a marciare, e i ramuscelli, fatto avendo l'uffizio di braccia, fanno ancor l'altro di gambe.

A tutti questi caratteri non posso a meno di non conoscere, che ciò ch'io credeva essere una pianta parasita, è un vero animale. Passo ad osservare la porzione tagliata, e trovo con mia maraviglia, che è cresciuta, e si è fatta un Tutto simile all'altro.

Sebbene la mia sorpresa cresce di più al vedere in capo a qualche settimana essersi questi animali trasformati in due arbuscelli foltissimi.

Dal tronco da me conosciuto per il corpo dell' animale sono usciti per ogni parte molti rami, i quali ne hanno messo dei minori, e questi dei più piccoli ancora. Tutti si agitano in diversi sensi, e allungano i loro ramuscelli, mentre che il tronco si resta piantato a un appoggio. Questa sorprendente unione non forma che un corpo solo, e l'alimento che prende una delle parti si comunica successivamente a tutte le altre. In fine si scompone l'unione, ogni pezzo si separa, e va a piantar casa da se.

Pieno di queste maraviglie divido longitudinalmente uno di siffatti animali fino a metà del suo corpo, e prestamente ho un mostro a due teste.

Replico l'operazione moltissime volte sul medesimo soggetto, e per tal modo fo nascere un'idra, più sorprendente eziandio di quella di Lerna.

Se-

Separo transversalmente molti di questi animali, e metto insieme le porzioni con le loro estremità: S' *innestano*, e si uniscono le une alle altre e non fanno più che un solo animale.

A un tal prodigio ne succede un'altro. Rovescio uno di questi insetti, come farei di un guanto, mettendo dentro quello che era al di fuori, e al di fuori quello che era dentro. Non nasce in lui il minimo cangiamento, poichè vive, cresce, e moltiplica come prima.

Questi animali che moltiplicano per *talli*, e per *polloni*, che s' *innestano*, e si *arrovesciano*, chiamansi *Polipi*, se pure ci è bisogno di nominarli.

Le spezie dei polipi sono diversissime: molti non cangiano mai di luogo. Ve n'ha che dividonsi da loro stessi longitudinalmente, e che formano in tal guisa dei galantissimi mazzetti, che hanno i fiori a campana.

CAPITOLO XIV.

Riflessioni su le Macchine Animali.

Regna una maravigliosa varietà nella costruzione delle macchine animali. In alcune il numero dei pezzi componenti è assai piccolo, altre per l' opposito sono compostissime. In queste non si riscontrano che due o tre pezzi simili; in quelle se ne trova maggior numero.

Quà sono lavorati i pezzi sopra un modello; là sono altri modelli, ed altre proporzioni. Finalmente i medesimi pezzi son disposti, o combinati differentemente in differenti macchine.

La perfezione nelle macchine della natura si misura, come nelle artifiziali, dal numero dei pezzi, e dalla diversità degli effetti; quella essendo più perfetta, che con meno pezzi produce maggior numero di effetti. Ma vi ha rapporto a noi una dif-

differenza considerabile tra le macchine naturali, e le artifiziali, ed è che dove noi possiam giudicar di queste da un esatto confronto delle forze, e dei prodotti, non possiamo giudicar di quelle che dai risultati. Così giudichiam più della perfezione del corpo umano dalla diversità, e dall'estensione delle operazioni dell'uomo, che dall'inspezione degli organi, che non veggiamo che in parte, ed anche confusamente.

E se la perfezione corporea corrisponde alla perfezione spirituale, com'è presumibile, l'uomo essendo superiore agli altri animali per l'intelligenza, lo sarà ancora per l'organizzazione. E però possiamo conchiudere, che gli animali che si accosteranno più per la loro struttura a quella dell'uomo, debbano essere i più alti nella scala.

CAPITOLO XV.

Riflessioni sopra il Polipo.

DI tutti gli animali cogniti il Polipo si è quello, la cui struttura sembra dover essere la più semplice, e avvicinarsi più a quella delle piante: ciò indicano almeno le proprietà, che ha comuni con questa classe di esseri organizzati.

Costui sembra essere tutto stomaco: il suo corpo, e le sue braccia sono formate da un medesimo budello, che ha una tessitura per tutto moltissimo uniforme. I microscopj più squisiti non ci scoprono, che una infinità di granellini, che si tingono delle materie, che mangia l'animale. Ma questi grani sarebbono forse una specie di *otricelli*? Riceverebbono forse gli alimenti per via d'immediati condotti; li preparerebbono; e li trasmetterebbono essi ad altri vasi idonei a condurli nelle strade della circolazione? Ma trovasi veramente nel Polipo una vera circolazione?

Le diverse spezie di vasi supposti dalla prima congettura, e che possono sfuggir la vista o per la loro finezza, o per la loro trasparenza, debbono esser poste nella spessezza del tessuto, che forma il Polipo. Dobbiamo pensarlo a motivo dell' *arrovesciamento*, che facendo esterno nell' animale ciò che era interno, non apporta ciò non ostante cangiamento alcuno alle funzioni vitali.

Ma qual vantaggio recar potrebbe al Polipo una proprietà, di che non saprebbe far uso senza il soccorso dell' uomo, voglio dire l' operazione dell' *arrovesciamento*? Rispondo, che questa proprietà è una parte dei risultati di una organizzazione necessaria al posto, che dovevasi occupare dal Polipo. L' Autore della natura non si era proposto di formare un animale, che potesse essere arrovesciato, come un guanto; ma erasi proposto di fare un animale, le cui viscere principali fossero poste nella densità della pelle, e che resister potesse sino a un certo grado ai diversi accidenti, cui doveva essere esposto dalla sua maniera di vivere: ora una natural conseguenza di tale organizzazione era di poter essere arrovesciato senza lasciar di vivere, e di moltiplicare.

CAPITOLO XVI.

Dei Vermi, che possono esser moltiplicati per Talli.

ALcuni animali, che sembrano avere una struttura meno semplice che quella del Polipo, moltiplicano, com' egli, tagliandoli. Questi animali, che sono nel genere dei *vermi*, hanno stomaco, intestini, cuore, arterie, vene, polmoni, e organi della generazione. Accompagniamo in loro a vista d'occhio il correr del sangue, e veggiamo ch' esso prosegue con la medesima regolarità in qualunque parte separata del taglio. Tali vermi ci fanno strada agl' *Insetti*.

CA-

CAPITOLO XVII.

Degl' Insetti in generale.

PResentemente noi entriamo nel regno degli *Animali* il più esteso, il più ricco, e il più variato di tutti quelli, che dividono il nostro globo. La provincia di questo vastissimo impero, che si presenta la prima all' uscire dei vegetabili, può interessare la curiosità del viaggiatore, o si riguardi il numero prodigioso dei suoi abitatori, o si consideri la singolarità, e la diversità delle loro figure.

Sono pigmei la più parte sì piccoli, che non sapremmo vederli distintamente che col soccorso del microscopio. Portano il nome generale d'*Insetti*, e cotal nome è stato loro accordato a cagione delle *incisioni* più, o meno profonde, da cui rimane in certa maniera diviso il corpo di molti.

Il carattere che sembra distinguere essenzialmente gl' insetti dagli altri animali, si è che non hanno ossa. Le parti analoghe, di che sono provvedute alcune spezie d' insetti, vi si trovano poste nell' esteriore del corpo, quando negli altri animali le ossa occupano constantemente l' interno.

La *vita* negl' insetti non risulta da una meccanica sì composta, come nei grandi animali. In quelli il numero delle differenti spezie d' organi è più piccolo; ma alcuni di questi organi sembrano essere stati in loro più moltiplicati.

Considerando negl' insetti l' esteriore lor forma, possiam dividerli in due classi. Abbraccia la prima quelli, che *impropriamente* si chiamano insetti, o sia che hanno il lor corpo *continuato*, i quali generalmente si chiamano *vermi*. Comprende la seconda classe quegli altri, che *propriamente* son tali, cioè che hanno il corpo diviso per via d' incisioni, o di strangolamenti.

Nei più degl' insetti della seconda classe le incisioni dividono il corpo in tre parti precipue, la *testa*, il *busto*, e il *ventre*: divisione molto analoga a quella, che osserviamo nei grandi animali.

Negl' insetti della prima classe gli uni hanno gambe, e gli altri no. Tutti quelli della seconda le hanno, se non che alcuni sono alati, ed altri non alati. Tante poi sono le varietà negl' insetti, che possiam dubitare se abbraccino tutte quelle, che sono sparse in tutte le altre parti del mondo animale. Le quali varietà divengono anche più sorprendenti, se consideriamo che non si estendono soltanto alle spezie, ma anche agli individui. Lo stesso insetto ha in un tempo alcuni organi, che non vi si trovano più in un altro. Quell' insetto che essendo giovane apparteneva alla prima classe, appartiene alla seconda in un età più inoltrata. Quindi nasce la difficoltà di distribuir bene questi animaluzzi.

CAPITOLO XVIII.

L' esteriore degl' Insetti.

IL *corpo* di quasi tutti gl' insetti è formato d'una serie d' *anelli*, incastrati gli uni dentro degli altri, che contraendosi, o dilatandosi, o allungandosi ed accorciandosi, oppure allontanandosi ed avvicinandosi scambievolmente, concorrono a tutti i moti dell' animale.

La *testa* in molte spezie cangia forma ad ogni instante. Ella si contrae, e si dilata, si allunga e si accorcia, comparisce e si perde di vista, a piacimento dell' insetto: così permettendogli la pieghevolezza de' suoi invogli. La testa in altre spezie ha una figura costante, ed accostasi ancora a quella dei grandi animali per la durezza de' suoi invogli, che sono squamosi.

La

La *bocca* qualche volta è una semplice apertura circolare; ma d'ordinario è armata di *uncinetti*, o d'una specie di zappette, di *denti*, o di due squame dentate, che lavorano orizzontalmente; d'una *tromba*, ftromento compoftiffimo, che serve a eftrarre, a render liquidi, e ad alzare i suchi nutrivi; o d'un *pungiglione*, organo analogo alla tromba, e incaricato delle ftesse essenziali funzioni (1).

Molte spezie d'Insetti hanno a un tempo ftesso due di quefti ftromenti, ora i denti, e la tromba, ora la tromba, e il pungiglione.

Più insetti sono privi dei benefizio della vifta, e presso loro il tatto, o qualche altro senso supplisce alla mancanza degli occhi. Gli *occhi* degl'Insetti son di due maniere; i *lisci* sempre poco numerosi, e i fatti a *zigrino*, ordinariamente al numero di più migliaja, risaltanti ai lati della tefta, a foggia di due masse emisferiche.

Gli uni, e gli altri sono assolutamente immobili, e apparentemente il numero compensa in parte il difetto di mobilità, e però è meno un segnale

 di

(1) Voleva dar quì un' idea della ftruttura delle trombe, e de' pungiglioni degli insetti, acciocchè fi giudicaffe della compiacenza, onde la Natura ha organizzati quefti piccoli Efferi, così vilipefi dal comune degli Uomini, e sì giuftamente ammirati dall' Offervatore, che sa pensare; ma ho veduto, che non poteva rendermi intelligibile senza l' ajuto delle figure. Invito adunque il mio Lettore a consultar quelle, che ci ha date l' illuftre REAUMUR circa la tromba della Mosca comune, di quella dell' Ape, ed il pungiglione della Zanzara. Penetrando con queft' eccellente Naturalifta nè fi moltiplici dettaglj della coftruzione di quefti begli iftrumenti, fi rimarrà meravigliati del numero, varietà, compofizione, e difpofizione de' differenti pezzi altri a scaglie, o squame, altri membranofi, ch' entrano nella lor coftruzione; e vi fi riconoscerà dovunque l' impronto di quell' INTELLIGENZA ADORABILE, che modellò colla fteffa mano l' Uomo e la Mosca.

di perfezione, che d' imperfezione. Molte guise d' Insetti hanno a un tempo stesso gli occhi lisci, e gli altri a zigrino (2).

L' *udi-*

(2) Di tutte le parti, che presentaci l' esteriore degl' Insetti, sono gli occhi, che più gagliardamente eccitano la nostra meraviglia; gli stess' ingegni meno atti ad ammirar la natura non sanno rimaner insensibili al vedere il maraviglioso apparecchio, che regna nella struttura di questi organi. Dagl' insetti vediam realizzarsi i più gran prodigj della favola; e ciò, che la feconda immaginazione de' Poeti non aveva neppur osato di fingere, la Natura s' è compiacciuta di eseguire in questi piccoli animali. La Favola avea attribuiti solamente cent' occhi al suo Argo; la natura ne ha realmente dato migliaj a' piccoli Arghi di sua invenzione.

Da ciascun lato della testa d' una Farfalla, d' una Mosca, d' uno Scarafaggio sporge una prominenza rotondata a porzione di sfera, che osservata con una lente mediocre sembra come fatta a zigrino. Questo zigrino finissimo non è qual sembra; ma tutt' altra cosa, e cosa bellissima. Ciascuno d' essi corpi, o prominenze in rotondo è una vera cornea, formata essa pure dall' unione d' una moltitudine di piccolissime cornee incorniciate entro maglie a quattro o sei lati d' una reticella d' uniforme materia alla cornea, e trasparente al pari di essa. Queste piccole cornee appunto fanno sì, che l' intero ammasso punteggiato delle loro minutissime prominenze sembri un zigrino.

Le cornee degl' Insetti sono sempre colorite; ma i loro colori variano nelle diverse spezie, ve n' ha delle nere, delle brune, delle grigie, delle color di rame ec. Alcune hanno lo splendore dell' oro, altre brillano de' ricchi colori dell' iride; e ciò ch' è più degno d' esser ravvisato, trovansi alcuni Farfalloni, le di cui cornee sono veri fosfori, che risplendono come carboni accesi nel bujo.

Ho detto, che ciascheduna delle grandi cornee è formata d' una moltitudine di piccolissime cornee, o vogliansi dire piccolissime lenti; non voglio però lasciar luogo al Lettore di credere, che queste altro non siano, che semplici cornee, e l' intero complesso venga ad esser unicamente a guisa in certo modo d' un vetro tagliato a faccette. Più grandi idee deggio fargli concepire della struttura di tali organi. Ognuna delle piccole cornee è un vero occhio, che ha il suo nervo ottico, e tutte le parti essenziali al genere di vista, di

cui

L' *udito* sembra essere stato negato agl' Insetti: almeno l' esistenza di un tal senso è in loro som-

 ma-

---

cui gode l' insetto. Abili Osservatori hanno avuta la pazienza d' impegnarsi a numerare questi piccoli occhi, e ne hanno contati 6362. sulla testa d' uno Scarafaggio, 16000. sulla testa d' una Mosca, e 34650. su quella d' una Farfalla.

Se, dopo aver ben nettata al di dentro una delle grandi cornee, si adatti al foco d' un microscopio, e si punti l' istromento verso una quercia, o un soldato, si vedrà una foresta di quercie in miniatura, ovvero un armata di pigmei.

Nello SWAMMERDAMIO specialmente bisogna contemplare la sorprendente fabrica degli occhi degl' insetti. Noti sono i prodigj del suo scalpello; ond' io non mi dilungarò dalle sue traccie.

La cornea degl' Insetti può esser paragonata ad una rete, a ciascuna di cui maglia risponda per di sotto una piccola piramide esagona, che va allargandosi a misura che si approssima alla maglia, e che pel contrario si restringe sempre più a misura che si profonda nell' interiore della testa. La maglia si scorge adattata a tutt' i contorni della piramide; e però eguale con questa ha il numero di lati, e così pure vi sono altrettante piccole piramidi, quanti occhi, o piccole cornee nella rete. Gran quantità di trachee infinitamente piccole vedesi serpeggiare lungo le piramidi, e quest' ultime vanno tutte a metter capo ad una membrana bianca, fibrosa, fina, trasparente, seminata pur essa di trachee, e la di cui forma convessa imita quella della grande cornea. Al di sotto di questa membrana ve n' ha un' altra più fina, e più trasparente, legata alla prima per mezzo di trachee serpeggianti d' una in altra, sopra la quale sono situate varie fibre trasversali meno numerose, meno fine delle piramidi, e su di cui appoggian queste colla loro punta. Le fibre trasversali traggiono l' origin loro dal cervello, e la loro sostanza sembra esser la stessa, che quella, cui si è dato il nome di *corticale*.

Su gli occhi dell' Ape ha fatto lo SWAMMERDAMIO queste belle osservazioni, delle quali non si può pigliar un' idea veramente esatta senza consultare le ammirabili figure, che vi ha aggiunte. Gli occhi della Cavalletta, che sono di maggior apparenza, differiscono da que' dell' Ape, e di molt' altre mosche per varie particolarità. Le faccette, che occupano la parte superiore della cornea, sono sensibilmente più grandi

di

mamente equivoca (3). Ma non è così parlando dell'*odorato*, giacchè diversi Insetti lo hanno squisito,

---

di di quelle, che occupano la parte inferiore, e le piramidi appartenenti a queste faccette superiori sono altresì proporzionatamente più grosse.

Riflette l'Osservatore, che non ha trovati negli occhi degl' Insetti i tre umori, ch' entrano nella composizione di que' dell'Uomo, e de' grossi animali. Quind' inferisce, che negl' insetti la visione si operi con leggi diversissime da quelle, che l'Ottica ci ha fatte conoscere. Giudica, che i raggi della luce, i quali passano attraverso le piccole cornee, scuotano le piramidi, e che tale scuotimento si comunichi alle membrane sottoposte, da esse alle fibre travversali, e da queste al principio de' nervi. Inclina a paragonare questo genere di vista a quello di que' ciechi-nati, che distinguono i colori mediante il tatto. Ma quante cose interessanti sfuggono quì alle più profonde ricerche dell' Anatomico! Pure non è poco, che sia giunto a mostrar le parti più essenziali degli Organi della vista in animali sì piccoli, e modellati sì diversamente da que', che sonoci più famigliari.

Oltre gli occhi *a zigrino*, o a rete, diversi Insetti, come le Cavallette, le Mosche, alcune Farfalle ec. ne hanno ancora de' *liscj* situati nella parte superiore della testa, assai più piccoli, ed incomparabilmente meno numerosi degli occhi a zigrino. Questi piccoli occhi *liscj* sono cornee semplici, o che non son punto formate a simiglianza delle cornee più piccole. Per altro le due spezie d' occhi non si veggiono nell' insetto, se non quando ha presa l'ultima sua forma. La Farfalla, che ha migliaja d' occhi, aveane sei solamente per ogni lato della testa sotto la primiera forma di bruco, e questi erano liscj. Lo stupendo Anatomico del bruco del Salice ci fa sapere, che questi occhi liscj hanno la forma d' un vaso o d' una tazza; e che la cornea, la quale fa le veci di coperchio del vaso, è trasparentissima. Egli ha veduto distintamente un vero nervo ottico, che si estende a ciascuno de' piccoli occhi, e che non è se non un' allungamento del tronco principale diviso per tal guisa in sei rami. Cotal tronco principale trovasi accompagnato ad una trachea, che dividesi com' esso in sei diramazioni, che vanno a terminare agli sei occhi. Il celebre Osservatore non ha per anche publicata l' Anatomia della sua Farfalla, ed è ben desiderabile, che la publichi; ma parlando incidentemente de-

sito, quantunque poi s'ignori dove risegga. Sarebbe egli mai posto nei due cornetti, chiamati *antenne*, l'uso delle quali ci è anche ignoto, e che sono fatte di diverse maniere?

Le *gambe* degl' Insetti sono *squamose*, o *membranose*. Muovonsi le prime mediante molte articolazioni, ma le seconde, più flessibili ancora, pieganſi in tutti i sensi; e queste due maniere di gambe riscontransi spesso nel medesimo verme. V' ha molti Insetti corredati di centinaja di gambe, quantunque il loro andare non sia più celere di alcuni altri, che non ne hanno che sei.

Al busto sono attaccate le *ali*, quando due, e quando quattro, ora formate d' un semplice velo più o meno trasparente, ora coperte di squamette diversamente figurate, ora fatte di penne come quelle degli uccelli, ora scoperte, ora chiuse in astucci (4). E il più mirabile si è che in molte spe-

degl' Occhi *a zigrino* di quest' insetti, che secondo lui sono più di ventidue-mila, si avanza a dire, *che ciascuno occhio probabilmente è un Telescopio a tre lenti per lo meno*.

(3) Gl' Insetti, i quali, come le Cicale, i Grilli, alcune Cavallette, sono stati abilitati a formar certi suoni, che ci riescon piuttosto fastidiosi, ed ingrati, sembrarebbe, che non dovessero esser onninamente privi dell' udito; ma questo senso in essi forse è così contrafatto, o situato in maniera tanto singolare, che i Naturalisti non hanno ancor potuto giugnere a scoprirvelo. Nulla v' ha nondimeno, di cui deggiasi disperare in materia di ricerche fisiologiche. Altre scoperte sonosi già fatte negl' Insetti d' alcuni organi forse non meno mascherati; sarebbesi egli mai sospettato, per esempio, che abbisognasse rintracciare le parti distintive del sesso del Ragno nelle sue Antenne?

(4) Le ali delle Mosche sono formate d' una specie di velo fino, trasparente, e senza colori. Le ali delle Farfalle assai più larghe di quelle delle mosche, e sì graziosamente colorite, sono opache, e coperte d' una polvere fina, che si attacca alle dita. Pria dell' invenzione de' vetri erasi ben lungi dall' indovinare cosa sia una tal polvere, e quanto ab-

spezie il maschio è alato, e la femmina non alata.

Ai lati, o nelle estremità del corpo giacciono delle piccole aperture ovali, fatte a guisa di pupilla, e suscettibili dei medesimi movimenti. Sono al-

abbia essa di valore agli occhi della Ragione. Prendevasi per un ammasso di particelle irregolari raccoltesi a caso su l'ala della Farfalla. Ma in oggi si sa, che i grani di questa pretesa polvere sono piccoli corpi regolari, spezie di squame fatte a somiglianza di quelle de' pesci, e le di cui variantissime forme fissano aggradevolmente l' attenzione dell' Osservatore. Ve ne ha di rotonde, di bislunghe, di triangolari, ec. alcune sono affatto piane, altre scanalate. Le une hanno i loro lembi tutti uniti; altre ondati, incavati, o dentellati. Le dentellature sono più o meno numerose nelle differenti squame; sono altresì più o meno profonde, e ve n' ha ancora di così scavate, che danno alla squama l' apparenza d' una piccola mano. Finalmente alcune di queste graziose squame sembrano imitare la forma delle penne degli uccelli, o quella del pelo de' Quadrupedi. Bene spesso una sol ala di Farfalla somministra esempj di tutte queste varietà, e d' altre molte ancora. Nè quì sta il tutto: ciascuna squama ha un corto gambo, ora semplice, ora doppio, o moltiplice, che piantasi nella sostanza dell' ala tra le due membrane crostacee e trasparenti, ond' è formata.

Alle migliaja, o piuttosto milioni di squame, onde sono coperte le ali della Farfalla, deggion esse i ricchi loro colori, e la sì varia, e sovente si ben intesa distribuzione di essi colori. Tutt' i colori, e tutte le loro gradazioni, che brillano ne' fiori de' nostri Parterri, trovansi nelle dette piccole squame, e combinandole, e disponendole in mille e mille maniere sull' ali delle Farfalle, la Natura loro dà quell' aggradevol comparsa, che le rende meritevoli delle ricerche de' Curiosi. Spogliando interamente l' ala di tali squame, non si scorge, che una trasparente membrana, seminata di piccoli buchi situati regolarmente, e divisi pel lungo da piccole rilevature, che imitano quelle delle foglie delle piante. Questi piccoli buchi su la membrana indicano i luoghi, ov' erano piantate le squame. Per altro le squame sono tutte situate gradatamente coll' estremità le une su l' altre a guisa delle tegole de' nostri tetti, e non già buttate a caso su le ale della Farfalla.

altrettante bocche inservienti alla respirazione, che hanno il nome di *ſtigmate*.

CAPITOLO XIX.

L'interiore degl' Insetti.

L'Interiore degl'Insetti rinchiude quattro viscere principali: la *midolla spinale*, *il sacco inteſtinale*, il *cuore*, e le *trachee*.

Un cordone bianchiccio, ſteſo lunghesso il ventre dalla teſta fino al podice, e fatto a nodi di diſtanza in diſtanza, ſi è la *spinale midolla* degl' Insetti, o il principal tronco dei *nervi*. I *nodi* poſti di diſtanza in diſtanza sono ſtati riguardati come altrettanti *cervelli* particolari, deſtinati a diſtribuire alle parti vicine i filetti nervoſi, dall'azione dei quali nasce il sentimento, e il moto, e il primo di queſti nodi viene quì a conſtituir ciò che chiamaſi propriamente *cervello*.

Sopra il cordone midollare giace il *sacco inteſtinale*, egualmente lungo. Egli è, come lo denota il nome, un lungo budello, che abbraccia l'*esofago*, lo *ſtomaco*, e gl'*inteſtini*, diſtinti solo gli uni dagli altri dal maggiore, o minor diametro del budello in diverſi punti.

Alla lunga del dorso, e parallelamente al sacco inteſtinale corre un lungo vaso, molto sottile, in cui veggonſi attraverso la pelle dell'Insetto delle contrazioni, e dilatazioni a vicenda, il qual vaso chiamaſi *cuore*, o almeno è la parte che ne fa le veci.

Le *trachee* degl' Insetti perfettamente somigliano quelle delle piante, trovandoſi da una parte, e dall'altra la ſteſsa ſtruttura, colore, elaſticità, deſtinazione, e diſtribuzione in tutto il corpo. Tale analogia in un punto sì essenziale di organizzazione suppone senza fallo moltiſſimi altri rapporti.

Non

Non v'ha parte negl' Insetti sprovveduta di trachee, trovandosi esse persin nel cervello, ed anche negl' occhi stessi. Più ramuscelli si uniscono, e ne formano dei maggiori; questi dei maggiori eziandio, e tutti vanno a metter capo in più tronchi, o fasci comuni, che sono come altrettanti *polmoni*, a ciascun dei quali corrisponde una *stigmata* (1).

CA-

---

(1) Gli Scritti immortali d' un LEUWENHOECK, d' un MALPIGHI, e sopratutto d' uno SWAMMERDAM ci avean già date assai grandi idee dell' organizzazione degl' Insetti; e non pensavasi, che l' arte di notomizzare questi piccoli animali potesse portarsi molto al di là del segno, ov' era giunto SWAMMERDAM. La sua *Bibbia della Natura* mostrava in questo genere capi d' opera, che sembravano essere l' ultimo termine dell' Umana industria. Si sà, che per le incisioni anatomiche degl' insetti egli valevasi d' istromenti così fini, che per aguzzarli bisognava adoprare il microscopio. Si sa pure, che impiegò circa due mesi a notomizzare i soli intestini dell' Ape; ed abbiam dato quì sopra il compendio della sua maravigliosa anatomia degli occhi di questa laboriosa mosca. Ma era riserbato al nostro secolo il produrre un Naturalista altrettanto superiore allo SWAMMERDAMIO nell' arte sì difficile d' incidere le più piccole parti degl' insetti, quanto quest' ultimo lo fu agli Anatomici del suo tempo, ed a que', che aveanlo preceduto. Il mio Leggitore ha già inteso far menzione dell' Autore del famoso Trattato anatomico intorno il bruco del Salcio, cioè del celebre LYONET. Riportarò alcune particolarità di quest' Opera, che faranno comprendere più vivamente ancora, quante maraviglie rinchiuda l' organizzazione degl' insetti, e quanto sia degna di occupare un' Essere pensante. Sebbene trattisi quì solamente di quella del bruco, nondimeno ciò, che ne dirò, potrà applicarsi fino a un certo segno a molt' altri insetti, che per la struttura più o meno si approssimano al bruco.

Coll' ajuto de' diversi ordini di muscoli, onde sono riccamente provvisti gli organi del bruco, eseguiscon essi i movimenti sì volontarii, che involontarii, i quali sono loro proprj. Non rassomigliano cotai muscoli a que' de' grossi animali; ma sono mazzetti di fibre molli, flessibili, e di una trasparenza, che imita quella d' una gelatina. La maggior par-

CAPITOLO XX.

Passaggio dagl' Insetti ai Testacei. I Vermi fatti a Tubo.

Riflessioni su tal Passaggio.

I Vermi, che hanno il corpo in un tubo crostaceo, o petroso, sembrano connettere gl' Insetti coi *testacei*. V' ha però degli animali a *guscio*, la cui

---

parte non hanno ventre, ovvero non sono gonfj nel mezzo della loro lunghezza. Si mostrano unicamente sotto l' aspetto di piccole bende, o fettuccie, la cui densità e larghezza è dovunque molto uguale. Ogni fettuccia è formata anch' essa d' una moltitudine di fibre tra loro paralelle. Sembrano pur indicare alcune osservazioni, che ciascuna fibra musculare sia composta di due sostanze di consistenza disuguale. La meno molle forma un filo attortigliato in maniera spirale, e che dà alla fibra musculare l' apparenza d' una cordicella. I muscoli si attaccano colle loro estremità alla pelle, ovvero alle parti squamose, e membranose, a mover le quali trovansi destinati.

Reca meraviglia, che la pazienza dell' Osservatore abbia potuto reggere a far la numerazione di tutti questi muscoli, e non può sentirsi senza sorpresa, che ne abbia contati 228. nella testa, 1647. nel corpo, 2186. nel canal intestinale, in tutto 4061., mentre gli Anatomici non ne contano che alcune centinaja nell' uomo.

Per varii ben significanti caratteri differisce la midolla spinale del Bruco da quella dell' Uomo, e de' grossi animali. In questi è distesa lungo il dorso, e situata entro un tubo osseo. Nel Bruco, che nulla tiene di osseo, è interamente nuda, e collocata lungo il ventre. Di distanza in distanza ha certe spezie di nodi, d' onde partono diversi tronchi di nervi, de' quali tronchi se ne contano tredici. Il primo, ch' è il più considerevole, costituisce il cervello propriamente così detto. Vi si distinguono due parti convesse per di sopra, che sembrano essere due lobi, e che danno origine a otto paja di nervi, ed a due nervi solitarj. Questo cervello è sì

cui ſtruttura gareggia per la semplicità con quella del polipo, come la *tellina degli ſtagni*, nella quale

---

è sì piccolo, che non giugne alla cinquanteſima parte della teſta. I dodici altri nodi potrebbero riguardarſi, come altrettanti cervelli subordinati. Il primo di eſſi produce quattro paja di nervi, e gli altri undici ne producono due paja per ciaſcuno. Ne partono pure altre dieci paja dai nodi, e dal cordone midollare. Tutti queſti nervi appropriati alla ſensazione ed al movimento dividonſi e ſuddividonſi in un numero quaſi infinito di rami, e di ramoſcelli, che diſtribuiſconſi per tutte le parti.

Scopreſi col microſcopio ſu ciaſcun nodo, ovvero ſu ciaſcun cervello un' ammirabile reticella di trachee d' un' eſtrema finezza, che loro dà un color di giraſole, o d' un bigio azzurragnolo, e che ſembra far loro un invoglio ſimile a quello della dura-madre. Al di ſotto di queſta havvene un altra aſſai più ſottile, che ſi avrebbe voglia di paragonare alla pia-madre. Il prodigioſo Anatomico del Bruco ha penetrato ancor più avanti; ei crede avere ſcoperto ne' cervelli, e nella midolla ſpinale due ſoſtanze diſtinte, una corticale, e l' altra midollare. Queſt' ultima appariva più delicata o più traſparente dell' altra; e la maſſa intera ſembrava compoſta d' una moltitudine di piccoli grani opachi.

Quella ſpecie di cordone, che forma la midolla ſpinale, e che ſtendeſi da una all' altra eſtremità del corpo, divideſi quà e là in due o più cordoni più piccoli, che laſcian tra di eſſi ſenſibili intervalli. Non ſi ſcorge ſul cordone midollare quella reticella di trachee, che ſi fa tanto ammirare ne' nodi.

Quindi il paziente Oſſervatore ha noverati nel ſuo Bruco quarantacinque paja di nervi, e due nervi diſpari. Ha dunque il Bruco 92. tronchi di nervi, le di cui diramazioni ſono innumerabili. I muſcoli abbondano di nervi più di tutte l' altre parti.

Le trachee non ſi diramano meno de' nervi. Ve ne ſono due principali quaſi cilindriche dapertutto, ſteſe in linea retta lungheſſo i fianchi del Bruco, ed all' altezza delle ſtigmate hanno alcune bocche deſtinate ad introdurre l' aria nell' interno dell' Inſetto. Dirimpetto a ciaſcuna di queſte bocche, le quali ſono nove di numero a ciaſcun lato, la trachea principale forniſce un mazzetto di trachee ſubalterne, cui ſi è dato il nome di *rami*, e che dividendoſi, e ſuddivi-

se non iscroponsi nè midolla spinale, nè arterie, nè vene, nè polmoni.

La

---

dividendosi incessantemente, somministrano ramuscelli a tutte le parti, ed anche alle più piccole. Il diametro di queste bocche diminuisce gradatamente, a misura ch' esse si allontanano dalla loro origine; e quindi esse vengono ad essere tanti tubi conici.

Hanno le trachee un brillante argenteo, che le fa agevolmente conoscere, e che molto aggiugne al grande spettacolo, ch' esse presentano sotto il microscopio. Singolarissima è la loro struttura. Sono formate d' una lama elastica finissima attortigliata spiralmente a guisa d' una molla parabolica, o sia Elicoide, ed in cui i giri sono più o meno ristretti. Due membrane, delle quali una è vasculosa, coprono la lama elastica, e servono a mantener nella loro positura i giri della spirale. La consistenza cartilaginosa, e le molle della lama riparano il tubo contro le pressioni, ed il tengono sempre aperto.

Ignoriamo, qual sorta di respirazione si operi nel Bruco; sappiamo solamente, ch' esso non potrebbe respirare a guisa de' grossi animali, poichè le parti, che presso lui fanno l'uffizio di polmoni, sono sparse per tutta la costituzione del corpo, e sino nel cervello. Almeno è certo, che l' aria è necessaria alla sua vita, mentre turandosi le sue stigmate con un intonacatura untuosa, l' insetto muore quasi sul momento. Che se chiudansi solamente una, o due stigmate, i muscoli più vicini cadono in paralisia. Sembra dunque poter inferirne, che nel Bruco l' aria influisca su' movimenti musculari. Ma quanto son' elleno ancor imperfette le nostre cognizioni sull' economia vitale di quest' insetto, malgrado le sorprendenti fatiche del suo profondo Istorico! M' ingegno di farne l' estratto, ma accorgomi che lo storpio: Consulti il Lettore le figure disegnate, ed intagliate da lui medesimo, e alla vista di questi capi-d' opera veramente unici nel loro genere, non potrà a meno di rivolger le sue meraviglie ora alla Natura, ora al di lei Interprete.

Quest' Uomo straordinario, che ha descritti, disegnati, e numerati i 4000. muscoli, ed i 92. tronchi de' nervi del Bruco, e le loro principali diramazioni, non ha mancato di eseguire lo stesso travaglio su le trachee, e ci fa sapere, che le due trachee maestre forniscono 236. tronchi, da cui derivano

vano

La scala della natura si ramificherebbe mai alzandosi, e gl'insetti e i testacei sarebbon forse due rami

---

vano 1336. ramoscelli, a quali bisogna aggiugnere altri 232. ramoscelli staccati.

Il cuore del Bruco diversifica ancor più da quello de' grossi animali, che non le trachee dai loro polmoni; o piuttosto il Bruco propriamente non ha cuore. La parte, che in lui sembra farne le funzioni, è un vaso disteso lunghesso il dorso, che stendesi in linea retta dalla testa all' ano, ed i di cui battimenti alternativi osservansi facilmente attraverso della pelle nelle spezie, che l' hanno un poco trasparente. L' origine o principio de' battimenti è presso l' ano: ivi sono più sensibili, che dovunque altrove, essendo questo il luogo, ove il vaso ha maggior diametro. Si restringe insensibilmente a misura che si approssima alla testa, e quando vi penetra; non è più che un sottilissimo filo. Dall' una e l' altra parte di questo vaso osservansi di distanza in distanza varii mazzetti di bei muscoli in forma di pinne, o alette di pesci, che presiedono a tali movimenti. Queste pinne sono maggiori alla parte posteriore del vaso, cioè a quella, ove sono più forti le pulsazioni; ed ivi pure si trova altresì maggior numero di trachee.

Cotal vaso, la di cui bella struttura è così adattata alle sue funzioni, spinge continuamente dalla parte posteriore verso la testa un liquore limpido, un poco gommoso, tinto d' un verde debole, o d' una specie di color d' arancio, che credesi far le veci di sangue nell' insetto. Esaminato col Microscopio trovasi pieno d' una moltitudine di globetti trasparenti, tre milioni di volte più piccoli di un grano d'arena.

Questo gran vaso, il più osservabile di tutti pe' suoi perpetui movimenti di contrazione, e dilatazione, sembra dunque essere piuttosto un' arteria maestra, che un vero cuore. Quindi gli si è dato il nome di *grande Arteria*, meglio conveniente, che quello di cuore. Ma un arteria maestra suppone altre arterie subalterne, e queste suppongono rami di vene, cui vadano a metter capo, e questi rami suppongono similmente un tronco principale, o una vena maestra. Deve adunque sembrar molto strano, che il nostro grand Anatomico nulla di tutto ciò abbia potuto scorgere nel Bruco; egli, che ha noverate tante centinaja di nervi, e di ramoscelli assai più piccoli, che non dovrebbero essere i vasi sanguigni,

rami laterali, e paralleli di sì gran tronco? La *rana*, e la *lucertola* sì vicina agl' insetti ne sarebbono una ramificazione? (1).

T. I. K Il

---

guigni, sempre più apparenti nell' animale, di quel che sianlo i nervi. Nulla affatto gli hanno giovato a tal' uopo le injezioni di liquori coloriti nella grande arteria: giammai egli ha potuto giugnere a scoprirne alcuna diramazione. L' inutilità de' suoi tentativi gli ha fatto nascere la singolar congettura, che noi non si affrettaremo di adottare. Sospetta egli, che la nutrizione delle parti non si operi nel Bruco per alcuna maniera di circolazione; ma, siccome tutte le parti comunicano mediante una moltitudine di fibre, e di fibrette con un mucchio di grasso generalmente sparso nell' interno, e che si è nominato *corpo adiposo*, egli presume, che questa sostanza grassa sia relativamente a tutte le parti del Bruco, quel che è la terra relativamente alle piante, che crescono, e da essa traggono il loro nutrimento. Ma, poichè rendesi incontrastabile, che la grande arteria spinge dal di dietro verso la testa un liquore analogo al sangue, bisogna bene, per quanto sembra, che questo liquore venga ad essa recato da vasi analoghi alle vene, che per la loro sottigliezza sfuggano alle indagini dell' Osservatore. Vi sono anzi buone ragioni di presumere, che all' opposto della grande arteria, e lungo il ventre abbiavi una vena maestra, che credesi avere scoperta in alcuni Bruchi, ed in certi Insetti, che loro somigliano assai. Quì la natura celasi entro profondità impenetrabili, e tutti gli sforzi dell' arte umana non giungono, che a farci meglio comprendere qual sia sì nel piccolo, che nel grande l' espressione sublime delle PERFEZIONI ADORABILI del suo AUTORE.

(1) La Rana, la Lucertola, la Salamandra sembrano dover situarsi in seguito de' Rettili, co' quali hanno diverse relazioni di conformazione, e di struttura, in particolare per gli organi della vista, e dell' udito, e per quelli della circolazione. Vi sono altresì alcuni Nomenclatori, che le hanno collocate tra i quadrupedi a motivo del numero, e conformazione de' loro piedi, e delle loro dita. In conseguenza hanno arrolato il terribile Cocodrillo tra le Lucertole, alle quali molto rassomiglia per la forma esteriore, e per la sua maniera di moltiplicare. Loro ha sembrato, che una certa specie di piccola Lucertola, che tira alla figura del serpente, e che i Francesi chiamano *seps*, formi gradazione tra i ser-

Il *gambero*, e il *granchio* sarebbon forse all'isteso modo un ramuscello dei testacei? Ma per ora non ci è dato di soddisfare alle proposte questioni. Tale si è la natura della gradazione, che passa tra gli esseri, i quali spesso non differiscono tra loro, che per leggerissimi gradi, e tali sono i limiti angusti del nostro sapere, per cui non arriviamo a distinguere che le tinte un poco forti.

CAPITOLO XXI.

I Testacei.

LE figure piacevolmente diverse di questi *gusci*, o *nicchi* ci ajutano a dar giudizio della varietà, che regna nell'organizzazione degli animali, che ne sono gli abitatori, e gli architetti. Alcuni di questi nicchi sono di un pezzo solo, altri di due, o più; chi imita una *tromba*, una *vite*, una *tiara*, un *quadrante*; chi somiglia una *celata*, una *mazza*, un *ragno*, un *pettine*. Questo è una specie di *astuccio* a cerniera; quell'altro è una *nave*, il cui nocchiero fa da timone, da albero, e da vela.

Gli animali a guscio, e gl'insetti a squame sembrano accostarsi mediante un comune carattere, avendo gli uni e gli altri le ossa poste all'esterno (1). Di fatti potremmo riguardare il guscio come

serpenti e le Lucertole. Le sue gambe sono sì corte e piccole, che bisogna rimirarle da vicino, per poterle scorgere. Sono in oltre disposte in maniera, che le anteriori trovansi lontanissime dalle posteriori.

(1) Il nicchio cresce assieme coll'animale. Nelle Lumache, ove è formato spiralmente, i giri spirali sono tanto più numerosi, quanto più di età ha la Chiocciola. E' cosa singolare, che trovansi in assai più gran numero i nicchj co' giri spirali, che salgono da destra a sinistra, che non di quelli che vadano all'opposto.

La

me l' osso dell' animale che ci abita, giacchè nascendo lo porta seco, e per varii muscoli vi resta attaccato. Ma è certissimo esserci dei nicchi, che crescono per *aggiunta di parti esterne*, formandosi di sughi pietrosi, trapelanti dai pori dell' animale, essendone effettivamente il suo corpo la stampa (2).

K 2 Al-

La Lumaca non lascia il suo nicchio, il quale fa corpo con essa, e cresce con lei, e per di lei mezzo. Il nicchio è in certa maniera per la Lumaca ciò, che sono le ossa per gli animali, che ne sono provvisti. Ma la Natura ci presenta una singolarità non ancor osservatasi, che in una sola specie di Lumaca terrestre del genere de' *Turbini allungati*. Quando questa Lumaca sorte dall' uovo, il suo nicchio non ha che tre giri di spirale. Giunta al suo perfetto crescimento dovrebbe averne tredici sopra una lunghezza di circa due pollici; ma un istinto particolare fa, che l' animale di tempo in tempo vada troncando una porzione del suo nicchio, forse perchè altrimenti gli diverebbe di sovverchio peso. Ne rompe la sommità, e ne toglie in tal guisa uno, due, o tre giri spirali. Quest' operazione vien ripetuta dalla Lumaca fino a cinque volte durante il corso di sua vita, ed il nicchio trovasi costantemente ridotto a non avere che quattro giri e mezzo sopra una lunghezza di circa tredici o quatordici linee.

(2) Non sussiste, che abbianvi de' nicchj, i quali crescano, come le pietre, per *soprapposizione*; questo è un errore originato da sperienze fallaci, od equivoche. E' bensì il nicchio analogo all' osso, come lo diceva nel paragrafo precedente; ed un abile Anatomico lo ha dimostrato. Un' appendice membranosa, o parenchimatosa della chiocciola s' incrosta a poco a poco d' una materia terrea, o cretacea, che dà al nicchio la sua durezza, i suoi colori, il suo lustro. Adunque il nicchio è formato di due sostanze tra di loro differentissime, nè s' immaginarebbe, che la materia, ond' è formato il fondo o la base de' nicchii, anche i più duri, sia molle, delicata, e tutta carnosa. L' organizzazione particolare della sostanza parenchimatosa in ciascuna specie, la disposizione delle sue fibre, de' suoi vasi, delle sue fascie, de' suoi peli setosi ec. e la maniera, onde il suo primordiale tessuto vien disteso, o piegato, determinano la disposizione delle molecole cretacee o coloranti, ed influiscono più o meno su i suoi variati scherzi di luce.

All' oppofito le ossa, e le squame negl' insetti crescon sempre per *ricevimento interno di parti*, e nutronsi da vasi, che attraversano la loro softanza.

Gli animali a *guscio* son carnosi al di dentro; ma la natura sempre varia nelle sue operazioni ci offre un testaceo, che ha il suo corpo tutto composto tanto al di dentro che al di fuori di piccoli cristalli (3).

Compongono i testacei due gran famiglie, quella delle *conche*, il cui nicchio è formato di due, o più pezzi, e quella delle *chiocciole*, il nicchio delle quali è d'un pezzo solo, fatto ordinariamente a spirale. La struttura delle prime sembra più semplice assai, che quella delle ultime. Le conche non hanno nè testa, nè corna, nè mascelle; non vedesi in loro che delle trachee, delle branchie, la bocca, il podice, e qualche volta una spe-

(3) Questa Conchiglia sì celebrata dallo SWAMMERDAMIO non è forse tanto ammirabile quanto gli è sembrata, o piuttosto ei non ne aveva conosciuto il vero meraviglioso. Nelle altre Chiocciole non v' ha che un Appendice Membranosa, o parenchimatosa di ligamenti, per mezzo de' quali l' animale sta attaccato al nicchio, che va incrostandosi della materia cretacea; ma nella Conchiglia, di cui si tratta, si forma una specie d' incrostatura generale di tutte le parti dell' interno, e questa si estende pure fino a' piccoli Feti non ancor usciti dal ventre della loro madre. Tale è l' origine di que' piccoli cristalli, che avevano tanto eccitata l' ammirazione dell' Osservatore Olandese, ed i quali non son altro, che molecole cristallizzate di quella stessa materia cretacea, che incrosta la sostanza animale, o parenchimatosa di tutt' i nicchj. Si sa, che questa materia fa effervescenza cogli acidi, ed il nostro Osservatore ci avverte, che avvien lo stesso de' piccoli cristalli della sua Conchiglia, prova evidente, che hanno la medesima origine, che la sostanza terrea del nicchio. Quindi ciò, che sopraggiunge accidentalmente ad un' arteria, o ad una membrana del corpo umano, che si ossifica, o si petrifica, operasi abitualmente, e secondo leggi costanti nella Conchiglia *vivipara-cristallina* del nostro Autore.

specie di piede. All' oppoſito la più parte delle *lumache* hanno teſta, corna, occhi, bocca, podice, e piedi.

La *teſta* rotonda e carnosa riſiede nella parte anteriore e più eminente dell' animale, la quale contiene il *cervello*, compoſto di due globetti, e queſte parti sono sì mobili, che vanno avanti, e indietro, secondo che piace all' animale (4).

Le *corna* quando due, e quando quattro, pullulanti ai lati della teſta, sono una spezie di tubi suscettibili di varii movimenti, e che l' animale può tirar dentro alla teſta per mezzo di un *muscolo*, a cui un grande Osservatore dà l' uffizio eziandio di *nervo ottico*, facendocene ammirare a un tempo ſteſso il suo maraviglioso lavoro. In cima di queſte corna, come in cima di un canocchialetto, riseggono gli *occhi* in molte guise di lumache, sebbene in alcune altre ſi trovano alla base, o verso il mezzo. Sono neri, brillanti, e s' accoſtano assai alla figura di una cipollina, nè scopreſi in loro che la tonaca chiamata *uvea*: hanno però i tre *umori* del noſtro occhio (5).

(4) Bisogna vedere nelle belle Figure della *Bibbia della Natura* il maraviglioso apparato di muscoli, onde serveſi la Lumaca a spingere avanti la sua teſta, mandar fuori le corna, e ritirar il tutto nel suo interno, quando le piace. Il cervello di queſta chiocciola offre una grande ſingolarità: eſſo è realmente mobile, e l' Animale può a sua voglia ritirarlo tutt' intero nel suo ventre, e farnelo sortire di nuovo. Da queſto ſtrano cervello parte una midolla spinale, che ha dell' analogia con quella del Bruco. Queſta midolla non meno, che il cervello, dà origine a diverse paja di nervi, che ſi diſtribuiscono a tutte le parti, e loro comunicano la sensazione, ed il moto.

(5) Gli occhi della Lumaca terreſtre, o groſſa Lumaca denominata da' Franceſi *Escargot*, sono ſituati alla sommità delle sue corna maggiori, mentre le piccole corna ne sono sprovviſte. Scorgonſi eſſi sotto l' aspetto d' un punto nero e bril-

La *bocca*, che d' ordinario non è che una piccola fenditura fatta a solco, è provveduta in molte.

---

brillante. E' falso, che il nervo, il quale mette capo ad un tal punto brillante, faccia insieme le funzioni di nervo ottico, e quelle di muscolo. Su di ciò abbiamo la testimonianza del più grande storico della Lumaca: SWAMMERDAM, il quale aveva tanto meditata la struttura sì osservabile di questa chiocciola, ha descritto, e rappresentato il nervo ottico, ed il muscolo principale, che presiede a' diversi movimenti del corno, situati tutti entro di questo, come nella cavità di un tubo. Già abbiam veduto, che il cervello della Lumaca è mobile, e che può ritirarlo tutto intero nel suo ventre: le corna lo seguono, ed allora si rovesciano come le dita di un guanto. In questa contingenza tutte le parti interne della testa sono situate al rovescio, e presentano uno spettacolo interessante, che non può esser bene ammirato se non da un Anatomico. Uopo è contemplarlo ne' disegni sì egregiamente eseguiti dall' Istorico. Tutto questo rovesciamento sì ammirabile operasi con assai prontezza, mediante l' ajuto di molti bei muscoli; ed è il principal muscolo delle corna maggiori, secondato da varii altri muscoli annulari, che eseguiscono il rovesciamento particolare di questi organi. Il nervo ottico, che parte immediatamente dal cervello, sembra in allora attortigliato a spirale, a guisa d' un cavastracci, ma si dilata a misura che il corno si raddirizza, ovvero si sviluppa per ritornare a sporger fuori.

Le corna, come altresì una gran parte del corpo della Lumaca, sono guarnite esteriormente d' una moltitudine di granellini bianchicci, che non sono già semplici disuguaglianze della pelle, come potrebbe credersi, ma sono vere glandole destinate a separar la materia viscosa, che imbelletta le sue differenti parti, e ch' è di sì grand' uso all' Animale. Si scorgono i vasi che portano a queste piccole glandole, e che si manifestano sotto l' apparenza di grinze bianchiccie.

Vi volea tutta la destrezza dello SWAMMERDAM per iscoprire nell' occhio della Lamaca, il quale non è che un punto, i tre umori dell' occhio umano. Il cristallino è un globetto un poco schiacciato, trasparentissimo, e che l' Osservatore trovò coperto, come il nostro, di quella membrana, cui l' estrema sua finezza ha fatto dar il nome di *Aracnoide*. L' *uvea* di color nero comunica questo colore alla goccia d' acqua,

te spezie di due *mascelle* cartilaginose poste l'una sopra l'altra, che per le loro disuguaglianze, o rotture fanno l'uffizio di *denti*, quando alcune spezie non abbiano veri denti, simili a quelli del cane di mare, e d'un'estrema piccolezza. I testacei poi, che non han mascelle, sono forniti di un tubo carnoso e muscoloso, che fa l'uffizio di *tromba* (6). Nelle lumache non trovansi propriamente i piedi, ma pure ne hanno uno di una forma particolare, composto dall'unione di un gran numero di muscoli, i quali limitano col loro moto i flutti del mare. Una sottile membrana veste l'interiore del guscio, e qualche volta l'esteriore, ed è come un *mantello* fornito di *trachee*, che separano l'aria dall'acqua, al principio delle quali veggonsi delle piccole *branchie* destinate agli stessi usi.

Il *cuore* vicino alla superficie del corpo nelle lumache, ha un moto sensibile, onde si alza, e si abbassa a vicenda (7). Nelle conche è sotto lo

 sto-

d'acqua, in cui si fa macerare, ed il microscopio fa discernere le fibre, ovvero i vasi, col di cui mezzo questa tonaca vien legata alle altre parti vicine.

(6) Le Lumache più generalmente conosciute sono frugivore, o erbivore; tali sono quelle delle nostre campagne. Ma vi hanno Lumache di mare, che sono carnivore, le quali aprono o bucano l'invoglio crostaceo d'alcune chiocciole vive per nutrirsi della loro sostanza. Ciò effettuano mediante una tromba carnosa più o meno lunga, forata nella sua estremità da un buco rotondo, e ivi orlata d'una membrana cartillaginosa e dentellata. La Conchiglia carnivora ritira interiormente, e fa uscire a sua voglia una tale tromba.

(7) Allorchè scorrendo con occhio rapido, come faccio io quì, l'immensa scala della Natura, si giugne per gradi alle Conchiglie, incominciasi a ravvisare un accrescimento assai sensibile nella perfezione organica. L'organizzazione della Lumaca sembra di già approssimarsi molto più all'organizzazione dell'Uomo, che quella dell'insetto, del verme, e sopratutto della pianta. Gli occhi dell'*Escargot*, o sia Lumaca

ſtomaco. Queſto.... Ma non c'interniamo di più nei teſtacei, perchè il noſtro viaggio ſi ritarderebbe di molto, giacchè neppure abbiam contemplato tutto il loro eſterno, il *corpo* contornato come il guſcio, i *muscoli* che ve lo tengon legato, il *podice* che nelle lumache è quaſi in mezzo al corpo &c.

CA-

maca groſſa ce ne hanno fornito un esempio manifeſto, e ce ne somminiſtraranno or ora un altro più evidente ancora gli organi della circolazione.

Non ſi trova punto negl' insetti, nè negli altri vermi il cuore propriamente tale; eſſi non hanno che una grande arteria, che sembra farne le funzioni. Nella Lumaca groſſa trovaſi un vero cuore, la di cui forma è molto ſimile a quella del cuor dell' Uomo, e de' groſſi animali; queſto è una piccol maſſa carnosa, piramidale, o ſimile ad un pero, ſituata verso il mezzo del corpo, aſſai vicino alla sua superficie, ed i cui battimenti ſi fanno discernere attraverso le membrane semitrasparenti, che lo coprono. Queſto cuore ha, non altrimenti che quello dell' uomo, un pericardio, in cui ſta raccolto un liquore ſieroso. Ma non ha che un' orecchietta, ed un ventricolo, e ſi scoprono sì nell' una, che nell' altro quelle disuguaglianze, quegli ammaſſi di fibre musculari, e quelle piccole colonne, che ſi oſſervano nel cuore degli animali i più perfetti. Dalla punta della picciola piramide vedeſi uscire un' arteria maeſtra analoga all' aorta; dall' orecchietta esce una vena maeſtra analoga alla vena-cava. Queſti due vaſi principali gettano d' ogni lato rami, e ramoscelli, che ſi diſtribuiscono a tutte le parti dell' animale. Un liquore turchiniccio, un pò viscoso circola perpetuamente in queſti vaſi. Il cuore nel reſtringerſi lo spinge nell' aorta; da cui viene spinto verso le eſtremità, ove imbocca nelle ultime ramificazioni della vena cava, che lo portano nel tronco, d' onde paſſa nell' orecchietta, per rientrar nel cuore, che ſi dilata all' iſtante, e per eſſere spinto di nuovo nell' aorta, e continuar a circolare. Ed affinchè nulla manchi di eſſenziale a queſto abbozzo della circolazione, all' ingreſſo del cuore, preſſo all' orecchietta sonovi due valvole semilunari, le quali eseguiscono le ſteſſe funzioni, che quelle del cuore de' grandi animali.

CAPITOLO XXII.

Passaggio dai Testacei ai Rettili. Il Lumacone.

I Testacei confinano coi pesci, e tra loro, o a fianco di essi sembrano esser posti i *rettili*, uniti in qualche modo ai testacei mediante il *lumacone* (1) e ai pesci mediante il serpente da acqua.

CAPITOLO XXIII.

I Rettili.

NEi rettili (1) la perfezione animale comincia a crescere sensibilmente, giacchè il numero degli organi, la formazione, e il loro agire hanno quì maggiore analogia con la meccanica degli animali da noi giudicati i più perfetti. Gli organi della vista, quei dell' udito, e della circolazione ne

---

(1) La struttura del Lumacone è essenzialmente la stessa, che quella dell' Escargot: SWAMMERDAM lo ha dimostrato; ma il Lumacone è sprovveduto di Nicchio, e queste carattere lo distingue molto dalla Lumaca.

(1) Grandi Nomenclatori hanno collocati tra i *Rettili* la Rana, la Lucertola, la Tartaruga ec., ma animali, che hanno piedi, e che con essi camminano, non sono veri Rettili. I Vermi *propriamente detti* non deggion neppur essi entrare in questa classe, ma appartengono più direttamente a quella degl' *Insetti*. Quì adunque non intendo per *Rettili*, che le Vipere, i serpenti, e tutti gli animali di questo genere, de' quali le spezie sono numerosissime, che passano da un luogo all' altro mediante un movimento ondulatorio, ed il di cui corpo è coperto di squame, che imitano quelle de' pesci. Questa classe abbraccia grossissimi animali: l' America nutre serpenti, che hanno fino a 25., o trenta piedi di lunghezza, ed una grossezza proporzionata.

ne forniscono degli esempj, che basta accennare (2): e tale analogia si fa maggiore nei pesci.

CAPITOLO XXIV.

Passaggio dai Rettili ai Pesci.

Il Serpente da acqua, i Pesci strisciantisi, l' Anguilla.

L'*Anguilla* per la sua forma, i *pesci strisciantisi* pel loro andamento sembrano legare insieme i pesci col *serpente da acqua* (1).

CA-

(2) Gli Occhi de' Rettili somigliano molto sostanzialmente a que' degli Animali i più elevati nella scala. Ma non è lo stesso dell' organo dell' udito; mentre questo non si manifesta esteriormente, ed è sì bene nascosto nell' interno della testa, che bisogna ricorrere all' incisione per giugnere a scoprirlo. La sua struttura varia più o meno secondo le differenti spezie. Ve n' ha, che sono provveduti insieme del timpano, degli ossicini, e probabilmente de' canali semicircolari. Altri hanno solamente quella parte interna dell' orecchia, che chiamasi *Vestibolo*, e nella quale si scoprono tre ossicini, o pure un solo ossetto diviso in tre parti. Ma in tutt' i Rettili la cavità dell' orecchia è tapezzata di filetti nervosi, che sono espansioni del nervo dell' udito, il di cui tronco comunica col cervello. L' organo dell' udito è adunque meno composto ne' Rettili, che nell' uomo, e ne' Quadrupedi. Essi sono altresì forniti degli organi del gusto e dell' odorato.

Lo stesso, che si è detto degli organi dell' udito, avviene pure di que' della circolazione: essi ne' Rettili sono più semplici; e nondimeno più perfezionati di que' della Lumaca; poichè i Rettili hanno veri polmoni; ma il loro cuore allungato e piccolo non ha che un ventricolo, ed un' orecchietta.

Deggio aggiugnere, che trovasi ne' Rettili un' orditura ossea, o cartilaginosa, che ha molta relazione con quella degli animali degli ordini superiori. La midolla spinale è collocata, come in questi, in un tubo osseo formato d' una serie di vertebre, alle quali si attaccano le vere coste; ma queste vertebre, e queste coste sono in molto maggior numero, che negli animali più perfetti.

(1) Si possono aggiugner quì alle Anguille, la Lampreda, ed

CAPITOLO XXV.

I Pesci.

I *Pesci* sono la maggior parte, come i rettili vestiti di *squame*, e le loro figure, e i ricchi colori ajutano a distinguere le spezie. Cotesta classe abbraccia i più grandi animali del nostro globo. Nel mentre che l'enorme *balena* riposa a fior d'acqua, il nocchiero sedotto da una ingannatrice apparenza, sbarca su la sua schiena, e vi passeggia, come in un'isola (1). La forma dei pesci è molto varia, essendo gli uni lunghi e affilati, gli altri larghi e ristretti; se ne veggon di piatti, cilindrici, triangolari, quadrati, e circolari ec. Chi è armato di un gran *corno* (2), chi porta una robusta *spada*, o una specie di *sega*, e chi è provvedu-

---

ed il Serpente marino. Tutti tre sembrano approssimarsi di molto ai Rettili per la loro forma; ma a differenza di questi non hanno il loro corpo coperto di squame.

(1) La Balena non appartien essa già alla numerosa classe de' Pesci a squame, o de' Pesci *propriamente detti*, essa appartiene alla classe meno numerosa de' *Cetacei*, de' quali faremo subito qualche parola. Si sono vedute Balene lunghe ducento piedi, ed ha luogo a credersi, che in altri tempi sianvene state delle assai più grandi. La continua guerra, che ad esse fanno i Pescatori, loro non lascia più tempo di giugnere al suo maggiore aumento, e si sa che questo pesce, enorme molto poco moltiplica.

(2) Si comprende bene, che parlo del Liocorno di mare o sia del *Narhwal*, specie di Cetaceo de' mari della Groelandia. Ciò, che quì nomino un *corno*, non è propriamente tale; ma bensì un' enorme dente, o una *difesa*, che parte dalla mascella superiore, ed allungasi per davanti tenendo la direzione stessa del corpo. Talvolta ha persino da nove in dieci piedi di lunghezza. E' scanalato, e le sue scanalature girano a vite; la sua sostanza supera in bellezza quella dell' avorio.

veduto di *tubi*, per rigettare il restante dell' acqua che ha inghiottito.

Le *pinne* fanno quell' uffizio nei pesci, che l' ali negli uccelli. Alcuni pesci non ne hanno che due o tre; altri ne hanno più. La loro *testa* si unisce immediatamente al corpo, come nei rettili: la *bocca* d' ordinario guernita d' uno, o più ordini di *denti* (3); qualche volta è posta su la schiena, come pure gli occhi (4): i *polmoni* fatti di molte lame,

(3) Talora non vi sono denti, che solamente nella mascella superiore; talora unicamente nella inferiore; talvolta poi entrambe le mascelle ne sono guernite. Ma ve ne sono ancora delle spezie, che hanno i denti situati all' ingresso dello stomaco. Nella maggior parte de' Pesci a squame i denti servono più a ritener la preda, che a masticarla. Ma ve ne ha degli altri destinati a vivere di chiocciole, che co' loro denti stritolano i nicchj.

(4) Dalle profonde ricerche dell' illustre HALLER sugli occhi de' Pesci propriamente detti, risulta, che quelli di molte spezie rassomigliano per la loro struttura agli occhi degli Uomini, e de' Quadrupedi, e che nelle altre spezie la stessa struttura si approssima più a quella degli occhi degli Uccelli. L' umor cristallino è più grande ne' Pesci a proporzione di quello, che negli altri animali, ed anche più rotondo. Vien accompagnato da un muscolo a ferro di cavallo destinato ad approssimarlo, ovvero allontanarlo dalla retina. Questo muscolo non si trova negli occhi degli animali terrestri. La pupilla non è punto suscettibile di dilatazione, nè di contrazione. La cornea è assai trasparente, e d' ordinario meno convessa, che nell' Uomo e ne' Quadrupedi. Gli umori acqueo, e vitreo sono più viscosi. Finalmente gli occhi de' Pesci propriamente tali non hanno veruna sorta di palpebre.

Nulla ho detto dell' organo dell' udito de' Pesci: parlo sempre de' veri Pesci, o de' Pesci propriamente detti, che ho lasciati confusi in questo Capitolo con altri Abitatori dell' acque, che non sono veri pesci. Si sa, ch' erasi creduto fin a' giorni nostri, che i pesci fossero una popolazione di sordi. Non ignoravasi nondimeno, che i Carpioni, i quali si addimesticano benissimo, accorrono alla voce, o al suono d' una

me, o foglietti vasculosi, sono per lo più posti nella superficie del corpo, e portano il nome di *branchie* (5). I medesimi poi comunicano con una *ve-*

d' una campanella per ricevere la pastura. Si sa pure per esperienze precise, che l' acqua trasmette benissimo il suono. Ma nulla scoprivasi nell' esteriore de' Pesci, che indicasse ne' medesimi l' organo dell' udito, e non si era ancor pensato di cercarlo nell' interno della testa, e sotto gl' integumenti cartilaginosi, o muscolosi; il che si è poi con molta abilità eseguito dal celebre CAMPER, ed erasi già fatto nel Pesce Razza dal dotto GEOFROY.

In effetto non hanno i Pesci l' orecchia esteriore, nè le parti, che l' accompagnano immediatamente, il canale dell' udito, ed il tamburo. Ma hanno i canali semicircolari, ed una specie di borsa elastica, che rinchiude uno o due ossicini, talvolta dentellati, mobili, quasi liberamente nuotanti entro un umore più o meno gelatinoso, e che comunicano il loro scotimento al nervo dell' udito, le di cui diramazioni tapezzano l' interno della borsa.

I nervi dell' udito, come anche i nervi ottici, e que' dell' odorato, partono dal cervello, che ne' Pesci è molto picciolo, e diviso in due, tre, o più lobi. I nervi dell' odorato ne compongono una gran parte in molte spezie. La midolla spinale, che somiglia a quella degli animali degli ordini superiori, è rinserrata, come in questi, entro di un tubo osseo, o cartilaginoso. Le coste, le quali propriamente non sono che reste, o spine, sono attaccate al tubo vertebrale con una delle loro estremità, e coll' altra semplicemente alla carne.

(5) Le *branchie* de' Pesci non sono veri polmoni, ma ne fanno le veci. Sono situate ai due lati della testa, e coperte da *coverchj* detti *Opercoli*, che sono una specie di lame, o foglietti, ora ossei, ora molli, che si alzano ed abbassano alternativamente. Al di sotto de' coperchj sta una bella membrana denominata *branchiale*, guernita di armature, col mezzo delle quali si spiega, e riapre a guisa di un ventaglio. Sotto questa membrana è una camera, che comunica colla bocca, e che rinchiude le *branchie* analoghe a' polmoni. Queste branchie curvate a porzione di cerchio a foggia di coste sono mobili nelle loro estremità, e gran numero di muscoli trovasi impiegato a moverle. Su la parte convessa dell' arco osseo gira un solco, nel quale serpeggia un

vescica interna, la quale a tenore che viene dilatata e ristretta dal pesce, lo ajuta ad alzarsi, o ad abbassarsi (6). I pesci *strisciantisi* sono privi della vescica (7). Ma stiam lontani dalle descrizioni anatomi-

---

un ramo dell' aorta, o dell' arteria maestra, che dividendosi, e suddividendosi quasi all' infinito forma una specie di frangia, che si alza al di sopra del solco. Le fila innumerevoli di questa frangia sono adunque altrettante minute arterie, nelle quali si dirama il sangue che l' aorta reca dal cuore. Ivi esso viene prodigiosamente diviso ed attenuato, e l' acqua inspirata per la bocca, e che si spande negl' interstizj delle branchie, lo rinfresca. Questa esce in seguito per l' apertura, che lasciano gli Opercoli nell' espirazione. Non è ancora ben certo, che uno tra gli usi delle branchie sia di separare l' aria disseminata nell' acqua, ed introdurla nel sangue. Il saggio DUHAMEL, cui dobbiam tante notizie intorno i Pesci, non osa definire su tale proposito.

Checchè ne sia, si giudicarà meglio della gran composizione di questi bei organi, quando si saprà, che il celebre DUVERNEY vi ha numerati più di 4300. pezzi ossei, e presso a poco tanti rami, o ramoscelli di arterie e di vene, senza comprendervi le suddivisioni di cotai ramoscelli, che sono realmente innumerabili, nè i nervi non meno moltiplici, che accompagnanli dapertutto. Ma il Bruco di LIONET ci ha di già troppo famigliarizzati con questi prodigj anatomici, ed a forza di ammirare si giugne a non meravigliarsi più.

(6) Non si sa bene ancora, come l' aria introducasi nella vescica, di cui si tratta. Credesi solamente di avervi osservato un canale, che comunichi colla bocca. Ciò che si sa più di certo, si è, che il Pesce può a sua voglia scacciarne l' aria comprimendola medianti certi muscoli. In tal guisa diminuisce il volume del proprio corpo, e discende al fondo dell' acqua, rimontando poi verso la superficie col lasciar rientrare l' aria nella vessica. Hannovi de' Pesci, che sembrano avere la vessica doppia, o anche moltiplicata. La sua ampiezza è considerevole, ed estendesi dal Diaframma sin presso all' ano. Essa è formata di membrane più o meno dense, e più o meno trasparenti. Quando si lacera, o si fora, il pesce non può più alzarsi dal fondo dell' acqua.

(7) Questi pesci vengon denominati *strisciantí*, perchè non abbandonano il fondo dell' acqua. Alcuni sono colle spine, co-

tomiche, che troppo ci allontanerebbero dal nostro assunto (8); giacchè le piante, e gl' insetti in tal genere ci hanno occupati d' assai. Restrigniamoci omai ad alcune principali varietà, e alle sorgenti dei rapporti i più facili ad intendersi, i più vistosi, e i più estrinseci.

CA-

come il Rombo, la Sogliola, il Passere ec.; altri sono cartilaginosi, come la Razza, la Torpiglia, lo Squadro ec.

(8) La perfezione organica aumentasi a gran passi nella classe de' Pesci: il canal midollare ed i suoi accompagnamenti, gli organi della vista e dell' udito, que' della respirazione, ce ne hanno già dato non equivoche prove. Queste prove moltiplicansi ancora mediante l' ispezione delle viscere. I Pesci hanno un vero cuore, ma che tiene un solo ventricolo, ed un auricola. Esso è situato tra le branchie, come quello degli animali terrestri nel mezzo de' polmoni. Aggiungasi, che i pesci sono dotati di quasi tutte le altre viscere, che scorgonsi negli animali più perfetti. Hanno un diaframma, uno stomaco, gl' intestini, un peritoneo, un fegato, una vessichetta del fiele, una rete o sia omento, le reni, gli ureteri, una vessica orinaria ec. Ma queste differenti viscere presentano ne' Pesci molte particolarità anatomiche, che non s' incontrano negli animali degli ordini superiori. Lo stomaco, per cagion d' esempio, comincia immediatamente in fondo alla gola, poichè i pesci non avendo collo, non hanno neppur esofago. In molte spezie la sua estremità inferiore è guarnita di *appendici vermiformi*, più o meno numerose ne' differenti pesci. Le reni sono un' altro esempio delle singolarità, che fa veder la notomia de' Pesci. Esse sono situate in parte nel petto, e forano il diaframma per entrar nell' addomine, estendendosi quasi per tutto il medesimo. Non parlo dei latti de' maschi, e delle uova delle femmine, che occupano sì gran sito nel basso ventre. I dettaglj relativi alla generazione non appartengono a questa parte dell' Opera.

CAPITOLO XXVI.

Passaggio dai Pesci agli Uccelli.

Il Pesce volante; gli Uccelli acquatici; Gli Uccelli amfibj.

DAl fondo dell' acqua veggo lanciarsi su in aria il *pesce volante*, che ha le pinne somiglianti alle ali del pipistrello (1); e quì credo d' esser giunto agli uccelli. Ma veggo innoltrarsi su la sponda del mare un insigne animale, che nella testa, e nelle parti anteriori somiglia al lione, e nelle posteriori ai pesci. Non ha squame, e va mercè due robuste zampe corredate di diti, e natatoj, e costui chiamasi *lion marino* (2). A questo succedono il

(1) Perseguitato da una moltitudine di pesci voraci che gli fanno continua guerra, il Pesce volante si slancia nell' aria con un volo rapido, e vi si sostiene qualche tempo mediante l' ajuto di grandi pinne spinose, ond' è provveduto; ma ali di cotal sorta si seccano ben presto pel contatto dell' aria, e lo sventurato Pesce è forzato rituffarsi nell' acqua, ove divien preda de' suoi nemici. Vi sono più spezie di tali pesci: alcuni non abitano, che ne' mari sotto la zona torrida; altri si trovano ne' nostri mari. Essi volano a truppe, e se ne veggiono uscir dall' acque numerosi squadroni. Il *Milan-Marino*, e la *Rondine di mare*, sono pesci volanti.

(2) Assai imperfettamente il *Leone-Marino* rassomiglia al Lione per la sua testa, e le sue parti anteriori; sebbene i Viaggiatori, troppo pronti a trovar sì fatte relazioni, esagerino una tale rassomiglianza. Il Lione-Marino è del genere delle *Foche*, ed il più grande tra di esse. Ha fino a dieciotto piedi di lunghezza sopra undici circa di circonferenza. E' coperto di corti peli, ma que' del collo, che si allungano un poco, hanno sembrato ai Viaggiatori imitar la giubba del Lione.

Si

il *vitello di mare* (3), l' *ippopotamo*, o *caval marino* (4) e tutti i *cetacei* (5). Il *coccodrillo* e la

---

Si sa, che le *Foche* sono veri Amfibj, e veri Amfibj per eccellenza, che viver possono ugualmente nell' aria e nell' acqua. Essi sono i più ammirabili palombari: possono quando lor piace respirare, e non respirare. Quindi passano ordinariamente l' inverno in terra, e la state nel mare, avendo gli organi della circolazione opportunamente adattati a cotal genere di vita. Il sangue loro può passar immediatamente dalla vena maestra all' arteria maestra per un buco di comunicazione, che sta sempre aperto, e che non lo è negli animali terrestri, e vivipari, se non finchè stanno rinchiusi in seno alla madre.

Le Foche sono spezie singolari di monchi: sembrano non aver altro che mani e piedi, e nulla affatto di braccia, di gomiti, di coscie, nè di gambe. Le loro mani, ed i loro piedi sono provveduti di cinque dita terminate in punta con unghie, e legate da una membrana. Sono adunque piuttosto pinne, che mani e piedi. Il corpo è modellato a foggia de' Pesci, e guarnito nella sua estremità d' una specie di pinna; ma è più gonfio verso il petto. Non ha squame, ed è coperto di peli. La pelle è densa, e sotto di essa si trova un enorme strato di grasso. Questi Amfibj a guisa degli erbivori, e de' carnivori sono vivipari, ed allattano i loro figliuoli. Sembrano far gradazione tra i Cetacei ed i Quadrupedi, ma si avvicinano ancora più a' Quadrupedi per la loro forma, e per la loro struttura. Intelligenti, docili, e d' un carattere socievole, si addimesticano, come diversi Quadrupedi, e sono suscettibili d' un educazione analoga. Sono adunque ben innalzati nella scala dell' animalità. I loro sensi sono assai buoni, e comunque abbiano un apparenza di goffaggine, e lentezza, sanno però valersi con molta destrezza delle sì corte membra loro toccate in sorte.

(3) Il *Vitello Marino* è anch' esso del genere delle Foche, ma è assai inferiore di grossezza al Lione-Marino.

(4) L' *Ippopotamo* somiglia ben meno ancora al Cavallo, che non il Lione-Marino al Lione: ma l' Ippopotamo ha una voce, che imita sovente il nitrito del Cavallo, e non vi è voluto di più per fargli dare da' Viaggiatori il nome di *Caval-Marino*. Esso non è nondimeno un abitante del mare; propriamente non abita che ne' fiumi, e ne' laghi. Vive nell' acqua e su la terra, e può esser collocato tra gli Am-

testuggine fanno quì pure la loro comparsa, e già mi trovo tra i quadrupedi.

Senza osar dunque determinar quì l' andamento della natura, mettiamo frattanto gli uccelli tra i pesci, e gli animali quadrupedi (6), e ricordiamoci

Amfibj impropriamente detti. Nuota nientemeno: i suoi piedi provveduti di quattro dita non sono punto guarniti di membrane, o di pinne. E' un vero Quadrupede, e Quadrupede possente, poichè la sua corporatura uguaglia quella del Rinoceronte, al quale avvicinasi un poco nella forma. Sonosi veduti Ippopotami di sedici o 17. piedi di lunghezza, e quindici di circonferenza. La sua bocca, che ha più di due piedi d' apertura, è armata di enormi denti incisivi, canini e molari, che pesano più libre, e d' uno smalto sì duro, che battuto coll' acciaro fa fuoco. La sua pelle altresì è durissima, e può servir a fare scudi da riparo in guerra. Sarebbe ben formidabile un tal animale, se fosse così feroce, come è forte, ma fortunatamente ha ricevuto dalla natura un carattere assai dolce. Si nutre ugualmente di erbe, di grani, e pesci.

(5) I Naturalisti hanno dato il nome di *Cetacei* a que' grandi animali marini, che si avvicinano molto a Quadrupedi per la loro struttura, e de' quali la forma imita quella de' Pesci. Hanno, come questi ultimi, delle vere pinne; ma la lor coda guernita altresì di pinne, in vece di presentar il suo tagliente alla superficie dell' acqua, come fanno i pesci, la presenta all' opposto distesa di piatto. Tutti i Cetacei hanno veri polmoni, e vengono alla superficie dell' acqua per respirare. Il loro cuore ha due ventricoli, e due auricole. Tutti hanno sopra la testa de' tubi, col mezzo de' quali fanno uscir con impeto l' acqua, che hanno inghiottita. Alcuni son provveduti di denti, altri nò. Sono dotati delle parti del sesso, si accoppiano, partoriscono, ed allattano la loro prole. La Balena propiamente detta, il suo Maschio, il Narhwal, il Delfino sono nel numero de' Cetacei.

(6) I Pesci sembrano effettivamente legarsi benissimo co' Quadrupedi per mezzo de' Cetacei, e Foche; ma come situar gli uccelli al di sopra de' Quadrupedi uniti sì strettamente all' Uomo mediante la scimia? Come ancora situar gli uccelli al di sotto de' Pesci, che s' incatenano sì naturalmente co' Rettili? Da per tutto veggiam gradazioni tra gli Esseri; ma

ci solo, che il grande e piccolo quì non si debbon considerare. Posto il qual ordine gli *ucelli acquatici* si collocheranno immediatamente al dissopra del *pesce volante*. Gli *uccelli amfibj*, o a cui servon del pari l'acqua, e la terra, occuperanno l'anello che segue, e così metteranno in comunicazione le contrade acquatiche con le terrestri, e le aeree (7).

CAPITOLO XXVII.

Gli Uccelli.

A Questo nuovo soggiorno corrisponde un novello ornamento. Alle squame succedon le penne, più composte, e più variate: un becco prende il luogo dei denti: le ali, ed i piedi succedono ai natatoj: polmoni interni, e d'altra struttura fanno sparire le branchie: un canto melodioso succede

L 2

ma non conosciamo ancora, se non imperfettissimamente l'ordine delle medesime. La scala della Natura potrebbe, come diceva, non esser semplice, e gettar dall'uno e l'altro lato varii rami principali, che anch'essi ne producessero altri subalterni.

(7) Gli uccelli acquatici non abitano già essi nell'acque alla maniera de' pesci, hanno ben diversa da essi l'organizzazione; ma trovano com'essi il nutrimento nell'acque. Uccelli *acquatici* chiamo quegli uccelli palombari, i quali come la Folaga, il Grebo, lo Smergo ec. mai lasciano l'acqua, e i di cui piedi sembrano fatti piuttosto per nuotare, che per camminare, e chiamo uccelli *Amfibj* quelli che sanno stare ugualmente sull'acqua, e fuori di essa, quali sono il Cigno, l'Occa, l'Anatra ec. Scorgesi però, che tali denominazioni di *aquatici*, e di *Amfibj* non deggion qui esser prese in un senso rigoroso. I Formatori di Metodi ci offrono sopra questo soggetto minuti dettagli, che non hanno luogo nel nostro piano.

cede a un profondo silenzio (1). Dallo *smergo* alla *rondinella*; dalla *pernice* all' *avoltojo*; dal *calibri*

(1) La vista sembra essere senso dominante negli uccelli, essendo in essi assai squisito. L' uccello da preda vede venti volte più lontano, che un uomo, o un quadrupede. Il Nibbio, che si alza più di due mila tese, scuopre dall' alto dell' aria la lucertola, ovvero il topo di campagna, che strisciano su la terra, e de' quali non isdegna fare la sua pastura. Gli occhi sono in proporzione più grandi negli uccelli, e mostrano alcune parti, che sembrano esser loro proprie: tale si è quella specie di palpebra interna, trasparente, e mobilissima, destinata a nettare la cornea, e a moderar l' eccesso della luce: tale si è pure quella membrana particolare situata al fondo dell' occhio, che fornita d' un' espansione di nervo ottico accresce maravigliosamente la sensibilità dell' organo. Dotato l' uccello di cotal vista squisita scuopre dalle regioni superiori dell' atmosfera un' immensa prospettiva, ed in grazia della rapidità del suo volo avendo la facilità di trasferirsi in brieve tempo da un clima all' altro, varia di continuo la prospettiva, aumentando proporzionatamente il numero delle immagini, che si delineano nel cervello, ed in conseguenza quello delle percezioni visuali, che anch' esse del pari si accrescono.

Dopo la vista il senso più perfetto negli uccelli è l' udito. Essi formano un popolo di Musici, e la loro voce sì maravigliosamente variata nelle diverse spezie, e che in molte di esse rendesi così aggradevole, indica assai bene, che l' organo dell' udito vi è perfettissimo. Ciò puossi inferire altresì dalla facoltà, e precisione, onde gli augelli imparano, e ripetono diverse arie, e quanto si resta ancor meravigliato di quelle spezie, il di cui talento giugne ad imitar la parola! Ma la Notomia ci dà in tale proposito più precise notizie, facendoci osservare nell' organo dell' udito degli augelli, un condotto auditorio, un tamburo, una cassa, tre canali semicircolari; dandoci però a scorgere nello stesso tempo, che quest' organo non ha negli uccelli, siccome neppur ne' Rettili, se non un solo ossicello terminato a pallettina, e che manca assolutamente di quella parte, che chiamasi la *Lumaca*.

L' odorato, che tien il primo luogo, e riesce di tanta attività ed uso in molti Quadrupedi, come nel Cane, nella Volpe ec. non è che d' inferior ordine nella maggior parte de-

libri allo *struzzo*, dal *gufo* al *pavone*; dal *corvo* all' *usignuolo*, che sorprendente varietà di struttura, di proporzione, di colore, di canto!

---

degli uccelli. Ve ne sono anzi, che non hanno punto di narici, e che non ricevono l' impressione degli odori, se non per l' interno della bocca. Osservasi ancora, che i nervi Olfattorii sono generalmente assai piccioli in questa classe di animali.

Più degradato altresì dell' odorato pare il gusto in una grande quantità d' uccelli, e specialmente ne' *granivori*: la loro lingua quasi cartilaginosa non sembra dover essere molto sensibile. Questi uccelli tranguggiano senza masticare, e nulla saporano. Ma negli uccelli da preda, ne' quali la la lingua è molle, e flessibile, il gusto dev' esser certamente meno ottuso.

Finalmente il tatto è forse meno ottuso nell' augello che il gusto e l' odorato, mentre esso fa assai grand' uso delle sue dita, e la pelle che le ricopre non è callosa dapertutto.

Vi sono nella Natura dei fini, che la ragione non può a meno di conoscere; ma nella struttura specialmente degli animali se ne scopre il maggior numero di particolari e sorprendenti. La Fisiologia è in tal qual modo la scienza de' fini. Basta, per esempio dar un' occhiata alla forma del corpo, e delle pinne de' pesci, per rimaner sorpresi dell' ammirabile appropriazione all' elemento, in cui abitano. Lo stesso dicasi del corpo e delle ale degli uccelli relativamente al leggiero elemento, che fendono con sì ardito volo, ed in cui sostengonsi a considerabili altezze. Naturalisti veramente Filosofi, che si sono compiacciuti di raccogliere questi tratti preziosi d' una SAPIENZA ORDINATRICE, ci fanno osservare, che i muscoli pettorali degli augelli sono assai più forti di que' d' ogn' altro animale; che il volume dell' ale è più grande, e la loro massa più leggiera proporzionatamente al volume ed al peso del corpo; che questo rinchiude due grandi cavità piene di aria, che diminuiscono la sua gravità specifica; e che le ossa ond' è composta la loro orditura sono sottili, vacue, ed ordinariamente vestite di poca carne.

Ma un' altro Naturalista non men Filosofo, e più favorito ancor dalla Natura, ha penetrato molto più avanti nella dotta meccanica, onde sono stati formati gli augelli. Non solamente si è assicurato con esatte osservazioni, che le ossa degli augelli, i quali si alzano più in aria, sono

sot-

CAPITOLO XXVIII.

Paſſaggio dagli Uccelli ai Quadrupedi. Il Pipiſtrello, lo Scojattolo volante, lo Struzzo.

UCcelli velluti, che hanno le orecchie che sporgono in fuori, la bocca armata di denti, il cor-

---

sottili, cave, e sprovvedute di midollo; ma col mezzo di più fine oſſervazioni ha scoperte altresì in tali oſſa varie particolari cavità con accortezza ordinate, che comunicano co' polmoni, e mediante le quali ricevono le oſſa un' aria più o men calda, che accresce la loro leggerezza. Tale ſi è la meravigliosa ſtruttura delle oſſa dell' Aquila, che ſi perde tra le nubi; tale quella delle oſſa dell' Allodola, che mentre innalzaſi tant' alto nell' aria, ci fa sentire l' aggradevole sua melodia. E ciò, che quì compie di farci discernere la realità del fine, ſi è che negli uccelli, i quali non volano nè alti, nè lungo tempo, come il Pollo d' India, la Gallina, il Paſſero ec., le oſſa sono più ripiene di midollo, e non hanno le ora motivate comunicazioni secrete col petto.

Più che ſi ſtudia la ſtruttura dell' uccello, più ſi riconosce, che la natura lo ha fatto per eſſer abitatore dell' aria, e per modulare suoni più o meno forti, più o meno varianti. I suoi polmoni non solo sono più ampj di quelli del Quadrupede; ma veggionſi anche guerniti di molte appendici, che sono altrettanti serbatoj d' aria. La trachea altresì, ovvero aspra-arteria ha più conſiſtenza, ed eſtenſione, e la sua formazione presenta intereſſanti particolarità, che sono proprie agli uccelli. Di tal numero è una specie di laringe interna, collocata alla parte inferiore della trachea, compoſta di varie membrane, e la di cui forma e poſitura servono a fortificare e modificar la voce.

Gli organi della digeſtione sono aſſai compoſti nell' uccello *granivoro*. Eſſo ha due ſtomachi, o ventricoli: il primo, che nominaſi *gozzo*, è meramente membranoso; il secondo chiamato *ventriglio* è tutto muscoloso, e dotato d' una forza sì prodigiosa, che tritura corpi duriſſimi, e rode profondamente il metallo. L' uccello granivoro ha pure un doppio inte-
ſtino

corpo sostenuto da quattro gambe provvedute di piccoli artigli; sono eglino veri uccelli? Quadrupedi che volano con due grand'ali membranose, sono eglino veri quadrupedi? Il *pipistrello* (1), e lo *scojatolo volante* (2) sono questi bizzarri animali,

L 4

stino *cieco*. Tale apparecchio non è lo stesso nell' uccello carnivoro. I suoi intestini hanno assai minor estensione, che quelli del granivoro. Non ha nè il doppio cieco, nè quella specie di mola destinata a triturare, di cui non tiene verun bisogno; ma il suo stomaco è provveduto d' organi secretorj particolari, che filtrano in copia un succo dissolventissimo.

Passo sotto silenzio gli altri visceri dell' uccello: nulla dico del cuore a due ventricoli, de' suoi vasi, del suo cervello diviso in due lobi, e de' nervi, che distribuisce ai sensi, della midolla spinale, e de' nervi, che ne partono; de' reni molto allungati, e formati da più lobi, degli organi della generazione, che differiscono in tante cose da que' de' Quadrupedi, e la struttura de' quali nel tempo stesso sì composta, e sì semplice eccita l' ammirazione dell' Anatomico: troppo lungi mi condurrebbero tutti questi dettagli di Fisiologia, e ne ho già detto abbastanza per far giudicare della perfezione organica, che brilla in questa classe già tanto innalzata di Esseri viventi.

(1) Il Pipistrello, le di cui membra bizzarramente tagliuzzate sono sì sproporzionate col corpo, e formano con lui un tutto così strano e difforme, ha più del Quadrupede, che dell' uccello. A quelle de' Quadrupedi ha uniformi le viscere sì pel numero, e qualità, che per la sostanziale struttura. Partorisce com' essi, i figliolini già vivi, e gli allatta. La parte del sesso maschile ha una notabilissima rassomiglianza con quella dell' uomo, e della scimia. Per la sola facoltà adunque di volare il Pipistrello approssimasi all' uccello; e quindi a guisa di questo ha i muscoli pettorali più forti di quei del Quadrupede.

(2) Lo Scojattolo-Volante, che ha grandi relazioni collo Scojattolo comune, si approssima assai meno per la facoltà di volare all' augello, che il Pipistrello. Non ha propriamente ale membranose, come questo; ma la sua pelle lenta ed increspata su i lati del corpo è suscettibile d' un' assai grande estensione, che aumenta il volume dell' animale, lo sostenta in aria, e gli dà una maggior facilità per lanciarsi da un albero all' altro.

mali, sì acconci a confermare la gradazione che passa fra tutte le produzioni della natura.

Lo *struzzo*, dai piedi di capra, che si può dire piuttosto correre che volare, sembra un altro anello che unisca gli uccelli ai quadrupedi (3).

CA-

(3) Lo Struzzo, che in certa maniera è relativamente agli uccelli ciò, che l' Elefante rispetto a Quadrupedi, è talmente privo della facoltà di volare, che propriamente non può dirsi aver ale, e quelle spezie di pinne, o di punte d' ale, che ne tengono il luogo, sono piuttosto braccia che ale. In vece d' essere guernite di penne simili a quelle degli uccelli, sono vestite di lunghe fila d' una specie di seta, staccate le une dall' altre, e che non essendo unite in un medesimo complesso, non ponno esser profittevoli a batter l' aria. La coda pure è guernita di simili sete, situate e disposte in guisa da non esser punto a proposito per formare una specie di timone. Vien di più trattenuto a terra lo Struzzo per la gravità di sua massa, il di cui peso può calcolarsi di ottanta libre almeno.

Quest' uccello colossale è uno di quegli Esseri singolari e di mezzo, che sembrano fatti per dimostrare ad evidenza la gradazione, che passa tra tutte le produzioni della natura. Esso ha piuttosto peli, che piume, e la sua testa, ed i suoi fianchi sono quasi nudi. Le sue coscie grossissime, e muscolosissime si articolano con gambe proporzionate, ed i suoi grandi piedi nervosi e carnosi, i quali non hanno che due dita situate anteriormente, rassomigliano assai a que' del Cammello. I suoi occhi, che imitano quelli dell' uomo, sono atti a volgersi insieme verso lo stesso oggetto.

Lo Struzzo, che pel suo esterno ha sì considerevoli relazioni col Quadrupede, vi si avvicina ancor più pel suo interno. Il di lui scheletro presenta una moltitudine di analogie con quello del Quadrupede, e le parti molli ne presentano delle più numerose, ed anche più sorprendenti. In una parola si può dire coll' Istorico della Natura, che lo Struzzo è semi-partito tra l' uccello ed il quadrupede.

CAPITOLO XXIX.

I Quadrupedi.

LA classe dei *quadrupedi* non la cede nella varietà a quella degli uccelli. Sono due prospettive di gusto diverso, ma che hanno alcuni punti di vista analoghi (1). I quadrupedi *carnivori* hanno relazione cogli uccelli di *preda*. I quadrupedi, che vivono d'erbe, o di grani, cogli uccelli, che nutronsi di cibi simili. Il *barbaggiani* risguarda gli uccelli come il *gatto* gli animali da quattro piedi. Il *Castore* sembra corrispondere all'*anitra* (2).

I qua-

(1) Molto men numerosi di spezie sono i Quadrupedi, che gli uccelli. Non si conoscono, che duecento sorte di Quadrupedi, de'quali più del terzo appartiene alle nostre regioni, e vi sono circa 1200. o 1500. spezie di uccelli. In oltre, tra gli uccelli il maschio e la femmina diversificano assai più in proporzioni, ed in colori, che tra i Quadrupedi. La generazione altresì accresce la varietà negli uccelli, poichè i loro *Muli*, o *Meticcj* sono fecondi, e si accoppiano, sia tra di essi, sia colle razze principali, onde traggon origine.

(2) Il gran Pittore della Natura, così abile in capire le analogie di questo genere, si è compiaciuto di raccoglierle in un medesimo Quadro, che io avrò il piacere di porre quì sotto gli occhi del mio Leggitore. „ Il naturale e i costumi (dic' egli) dipendono molto dagli appetiti: paragonando adunque in tale proposito gli Augelli ai Quadrupedi, sembrami che l' Aquila nobile e generosa sia il Lione; che l' Avoltojo crudele, ed insaziabile sia la Tigre; il Nibbio, l' Abbuzzago, il Corvo, i quali non cercano che le sozzure, e le carni putrefatte, siano i Jeni, i Lupi, i Chacali (detti latinamente *Lupi aurei*, o *Canes aurei*); i Falconi, gli Sparavieri, gli Astori, e gli altri uccelli cacciatori siano i Cani, le Volpi, le Onche, o *Pardi del Brasile*, le Linci; le Civette, che non vedono, e non fanno caccia che la notte, saranno i Gatti; gli Aghironi, o Aironi, i Cormorani, che vivono unicamente di pesci, saranno i Castori, e le Lontre; le Piche saran-

„ no

I quadrupedi possono dividersi in due classi principali; la prima comprende quelli, che hanno il piede *solido*, e formato di un sol pezzo, o spaccato in due o più parti; e la seconda quegli altri quadrupedi, che hanno il piede armato di *artigli*, o di *diti*. Tra i quadrupedi della prima classe dal *cervo* fino al *porco*, tra quelli della seconda dal *lione* fino al *topo*; che diversità di modelli, di grandezze, di movimenti (3)!

CA-

„ no i Formiaj, o Formicolai, giacchè si nutrono anch' esse „ lanciando similmente la lingua per caricarla di formiche; „ i Pavoni, i Galli, i Galli d' India, tutti gli uccelli dal „ gozzo rappresentano i Bovi, le Capre e gli altri animali „ che ruminano: di maniera che stabilendo una scala di ap„ petiti, e presentando il quadro delle diverse maniere di „ vivere, si ritrovaranno negli uccelli le medesime relazio„ ni, e le stesse differenze, che abbiamo osservate ne' qua„ drupedi, ed anzi le gradazioni vi saranno forse più „ variate. "

(3) Quì mi dipartivo dall' antica divisione, o sia dalla divisione comune de' Quadrupedi in *Solipedi*, in *Pie-forcati*, ed in *Fessipiedi*; ma non faceva che accennare i secondi, a quali si riferiscono il Cervo, il Bue, l' Ariete, ec. Sonovi divisioni migliori, comunque tutte siano per necessità imperfette; e le divisioni, che sembrano preferibili, sono quelle di noi moderni, che usiamo partizioni più moltiplici, ed abbiamo più particolarizzati i caratteri: ma ho ripetuto abbastanza, che la nomenclatura non entra nel piano del mio Libro. Basta scorrere le Tavole della bella storia de' Quadrupedi dell' illustre BUFFON, per vedere come la Natura passi da una classe ad un altra, o da un genere ad un' altro genere per gradi più o meno osservabili, e talvolta per mezzo di gradazioni assai lievi, le quali son desse appunto, che ripugnano a quegli ordini sistematici, cui vorrebbero assoggettarsi.

CAPITOLO XXX.

Passaggio dai Quadrupedi all' uomo. La Scimia.

PEr qual grado la natura si alzerà ella fino all' Uomo? Come render piatto questo Muso, che sporge in lungo, onde imprimergli i lineamenti del volto umano? Come raddrizzare questa testa inclinata verso la terra? Come cangiare queste gambe in braccia flessibili? Come trasformare questi piedi uncinati in mani pieghevoli ed eleganti? Come spiegare questo petto in se stesso raccolto? Come collocarvi delle poppe, e farle tondeggiare? La *Scimia* è questo abbozzo dell' Uomo; abbozzo grossolano; ritratto imperfetto; ma però somigliante, e che finisce di mettere in buon lume l' ammirabile progressione delle Opere di Dio (1).

PAR-

(1) Il grand' intervallo, che separa l' uomo dai veri quadrupedi, vien occupato dalle scimie, e dagli animali, che più si approssimano alle scimie, di cui le molto numerose spezie sono graduatissime. Partendo da quelle, che più si avvicinano a' quadrupedi propriamente detti, si ascende come per tanti scalini verso una specie superiore e principale, che si dapresso accostasi all' Uomo, che ne ha quindi riportato il nome di *Orang Outang*, ovvero *d' Uomo selvaggio*. Quì è specialmente, ove non si può a meno di conoscer la progressione graduale degli Esseri, e dove si verifica l' assioma del famoso PLATONE della Germania, che *la Natura non va per salti*. Qual enorme distanza separa l' Uomo dal Cane! E nientemeno tra l' Uomo e 'l Cane la catena è quasi continua: e risalendo lunghesso questa catena il contemplatore della Natura giugne con sorpresa ad un Essere tanto somigliante all' Uomo, che i caratteri, onde ne viene differenziato, sembran meno caratteri specifici, che semplici varietà.

In effetto, che cosa pensare di un' Essere, che non è propriamente un uomo, e che nondimeno ha la statura, il porta-

PARTE QUARTA.

SEGUITO DELLA GRADUAL PROGRESSIONE DEGLI ESSERI.

CAPITOLO I.

Degli Animali considerati come Esseri Misti. Superiorità, che la facoltà di sentire dà all' Animale al dissopra della Pianta.

LE relazioni della pianta con gli esseri che la circondano, e dai quali trae il suo nutrimento, non sono che corporee, o rinchiuse affatto nella sfera delle proprietà dei corpi. L' animale più eccellente appartiene eziandio alla natura con altri

---

tamento, le membra, e la forza d' Uomo; che cammina sempre a guisa d' Uomo su due piedi, a testa alzata; che affatto mancante di coda siede come lui su la parte diretana; che al par di lui ha polpe alla gamba, capelli su la testa, barba al mento, una vera faccia, mani, piedi, unghie simili a quelle dell' Uomo; che sa armarsi di pietre, e di bastoni per attaccare, e per difendersi; che è non meno ardente per le donne di quello sialo per le femmine della sua specie; che in fine è suscettibile di educazione fino al segno di esercitarsi ne' servigj soliti farsi da un destro Cameriere, di contrarre abitudini, usi, ed anche una sorta di pulitezza, che non sembrarebbe convenire fuorchè all' Uomo?

Considerato nel suo interno quest' Essere singolare non sembra approssimarsi meno alla Natura umana, di quello che pel suo esterno; e se scorransi i precipui tratti della somiglianza e dissomiglianza, che la Notomia vi scopre, si rimarrà sorpresi, che le dissomiglianze siano sì lievi, ed in sì piccol numero, e le somiglianze sì osservabili, e sì numerose. Che aggiugnerò io finalmente? Il cervello dell' *Orang-outang* ha la forma e le proporzioni di quello dell' uomo, e nulla vi ha, persino ai denti, la lingua, gli organi della voce, che non rassomiglj a que' dell' uomo.

altri legami, che sono d'un genere più eminente. Ei vegeta, come la pianta; al par di lei riceve al difuori l'alimento, che lo fa crescere, e moltiplica in modo simile. Ma a queste diverse azioni si unisce in lui il *sentimento*, o la *percezione* di quanto accade nel suo interno; il qual sentimento si unisce a molti altri, che nascono per differenti cagioni, e tutti sono accompagnati dal *piacere*, o dal *dolore*.

I sentimenti *aggradevoli* avvisano l'animale del rapporto che hanno certi corpi con la sua conservazione, e il suo bene stare: i disaggradevoli, o i dolorosi l'avvertono delle qualità contrarie che riscontransi in altri corpi. Però è il centro, dove vanno a metter capo diversi oggetti: e quindi si accosta agli uni, si allontana dagli altri secondo la natura delle relazioni, che ha con loro. L'organo immediato del sentimento sono i *nervi*, o quell'unione di fibrette bianchiccie, che vanno dal cervello come tante cordicelle (1), a tutte le parti.

CAPITOLO II.

Riflessione sopra l'insensibilità attribuita alle Piante.

Le piante non hanno nervi, nè altra parte che sembri farne l'uffizio; quindi inferiamo che sono prive di sentimento; e tal conclusione sembra molto legittima. Ma quale si è precisamente l'anel-

(1) Inferir non bisogna da quest' espressione, che i nervi siano tesi, come le corde d'un' istromento di Musica: poichè non lo sono punto, ed è provato per osservazioni precise, che la propagazione delle sensazioni non si opera per mezzo di vibrazioni, le quali si eseguiscano nelle parti solide de' nervi. Ma cotal propagazione sembra farsi mediante un fluido sottilissimo conosciuto sotto il nome di *suco*, o *fluido nerveo*, e che riempie le invisibili cavità de' nervi.

l'anello, in cui il sentimento comincia a manifestarsi? Dal *polipo*, o dalla *tellina* a una *pianta* la distanza sembra essere ben piccola. La soluzione di questa questione dipende da cognizioni, che non è sì facile di acquistare (1). Contentiamoci di stabilire questo principio, come una verità: cioè che gli Esseri *senzienti* sono stati moltiplicati, quanto il piano della Creazione ha potuto permetterlo. Pensiamo dunque con piacere, che se queste macchine organizzate, che chiamiam vegetabili, hanno potuto essere unite a sostanze capaci di sentimento, questa unione ha avuto luogo. Ma se le piante sentono, il tartufo sente, e dal tartufo all' amianto, o al talco la distanza non sembra grande. Arrestiamoci dunque, e non estendiamo le nostre conseguenze di là dai loro giusti confini; altrimenti noi faremmo cambiare di natura alle sostanze, e ci fabbricheremmo un mondo immaginario (2).

CAPITOLO III.

Difficoltà intorno alla costruzione della Scala Animale.

Risposta a tale difficoltà.

LA perfezione spirituale corrisponde essa mai sempre alla perfezione corporea negli animali?

(1) Tratto altrove della quistione, se sia provato, che le Piante siano assolutamente insensibili, e dimostro, come i nostri giudizj in questo proposito sono precipitati, o formati con poca riflessione.

(2) Si vedrà nel Cap. XVII. della Parte VIII. l' essenziale differenza, che passa tra la Cristallizzazione e l' Organizzazione, cose che uomini celebri non hanno avuta difficoltà di confondere.

si? Se la cosa è così, come la ragione ce lo persuade, non nasce che lo *struzzo* stupido sembra inferiore d'intelligenza all'industrioso *mirmicoleone*, non ostante che questi sia molto al dissotto di lui per la struttura delle sue membra? Ma di grazia non c'inganniamo. I segni luminosi d'intelligenza, che alcuni insetti offrono a noi, ci sorprendono, perchè non ci aspettavamo punto di trovarli in quelli animali, che credevamo capaci appena di sentire. La nostra immaginazione facilmente si riscalda attorno a queste graziose novità, e diamo subito a questi insetti più ingegno di quello abbiano in realtà. Esigiam molto all'opposito dai grandi animali; probabilmente per vederli forniti d'una struttura più somigliante alla nostra, e quindi siam molto inclinati a degradarli, tosto che non corrispondano alla nostra espettazione.

Non ostante ve n'ha alcuni, l'ingegno de' quali non si manifesta mediante alcuni caratteri, dirò così, vistosissimi, ma per un copiosissimo numero di piccoli caratteri poco sensibili, che tuttinsieme formano una somma d'intelligenza superiore a quella dell'insetto il più industrioso. Tale sarebbe sicuramente lo *struzzo*, se fosse meglio osservato. Gli è stata rimproverata per esempio la sua indifferenza per le sue uova, e si è detto che lasciava la cura al sole di farle nascere. Cotal rimprovero si è cangiato in elogio per gli Struzzi del Senegal, dopo che un esatto Osservatore ci ha impiegata quell'attenzione, che addomandavano. In quelle contrade infocate il sole riscalda bastantemente di giorno le uova dello Struzzo nascoste dentro la sabbia, e però allora il calor della madre sarebbe inutile, per non dire nocivo, giacchè non farebbe, che allontanare quello del sole più attivo, e più efficace. Ma nel Senegal le notti sono freschissime, e così le uova dello Struzzo correrebbono rischio di raffreddarsi, se al calore solare non ne succe-
desse

desse un altro, che è quello, che ad esse comunica la madre covandoli.

Al Capo di Buona speranza men caldo che Senegal, lo struzzo cova giorno e notte, come gli altri uccelli. I figli beccano poche ore dopo di esser nati, ma non camminano che dopo qualche giorno. Lo Struzzo si prende dunque la cura di mettere vicino ad essi i cibi occorrenti. Consideriamo finalmente che noi leghiamo una specie di società coi grandi animali. La memoria loro ritien fedelmente un certo numero di segni, o di suoni, e la loro anima si determina da più maniere di percezioni. La vista, e l'udito soli ne somministran loro in abbondanza.

Gl'insetti non ci somministrano di tutto ciò che immagini imperfettissime. Il *mirmicoleone* non conosce che il suo trabocchetto, e la preda che cerca di uscirne. I suoi occhi immobili e muti non si comunicano ai nostri, ed ei non si determina da suono veruno (1).

CA-

(1) L'eloquente Storico della Natura ci rappresenta le scimie come bestie insensate, strane, e della specie de' Maniaci; nè esita punto a situar al di sopra di esse il saggio, e grave Elefante, la di cui enorme massa, grossolana, ed informe differisce tanto eccessivamente dalle belle proporzioni del corpo umano. Ma, se paragonasi ciò, che ha veduto egli stesso in un Orang-outang, il quale mostravasi in Parigi, con ciò ch' ei racconta dell' Elefante, credo, che si durarà fatica a ricusare alla scimia il primo posto, che la sua grande somiglianza coll' uomo sembra riclamare in di lei favore. Non abbiam veramente la notomia la più esatta del cervello de' due animali; ma se tutte le parti sì esterne, che interne d'un animale sono in relazione tra di esse loro, vi ha luogo a presumere, che l' organizzazione del cervello dell' Orang-outang si approssimi più a quella del cervello dell' uomo, che non quella del cervello d' ogn' altro Animale. Uopo è, ciò non ostante, che il cervello dall' Orang-outang differisca per qualche cosa essenzialissima da quello dell' uomo, mentre l' Orang-outang non parla, sebbene abbia tutti gli

CAPITOLO IV.

Dell' estensione, che trovasi nell' Instinto degli Animali.

Modo di giudicarne.

QUelli certamente sono animali più perfetti, che con la capacità del loro intendere si estendono a un maggior numero di accidenti. Se vengano sconcertate le loro operazioni sanno riordinarle, ed arrivare ai lor fini per vie differenti. Il *polipo* non sa che allungare, ed accorciar le sue braccia. Il *ragno* tende un filo, in cui riluce una regolarità geometrica. Il *falcone*, e il *cane* inseguono la preda con intelligenza, e la scimia osa imitar l' *Uomo*.

CAPITOLO V.

Questione sopra le Anime.

DIo ha egli creato altrettante spezie di anime, quante ve n' ha di Animali? Oppure tra gli Animali ci ha solamente una sola spezie d' anima modificata differentemente per la diversità dell' organizzazione? La presente questione è per noi un

gli organi della voce dell' uomo. Non intendo quì per l' atto del parlare la semplice abilità di proferire suoni articolati: il Papagallo situato ben al disotto della scimia proferisce cotai suoni, e non per questo può dirsi che *parli*: ma intendo per facoltà di *parlare* quella di legare a' suoni articolati le idee da essi rappresentate. Quanto sarebb' egli desiderabile, che per condur a perfezione le nostre cognizioni psicologiche, l' Anatomico, ed il Filosofo potessero travagliare sull' Orang-outang altrettanto, quanto hanno travagliato sull' uomo, o su gli Animali dimestici!

mistero assolutamente impenetrabile. Quello che dir possiamo di più sensato intorno a ciò, riducesi a questo; che se Dio, che opera sempre per le vie le più semplici, ha potuto variare la perfezione spirituale degli animali con la sola organizzazione, è probabile che la sua sapienza l'abbia fatto. Pure tal modo di filosofare potrebbe non andar esente da errore. Sogliam dire: ciò è saggio; dunque Iddio l'ha fatto. Diciam piuttosto: Dio l'ha fatto; dunque ciò è saggio. Ma nel caso nostro il fatto ci è sconosciuto interamente (1).

CAPITOLO VI.

L'Uomo considerato come essere corporeo.

ALla testa della scala del nostro globo è posto l'*Uomo*, capo d'opera della creazione terrestre. Contemplatori delle Opere dell'Onnipossente, la vostra immaginazione si esaurisce alla vista di quest'opera maravigliosa. Penetrati dalla nobiltà del soggetto, voi vorreste esprimerne al vivo tutte le bellezze, ma il vostro pennello troppo debole non corrisponde alla vivacità dei vostri concetti. Come effettivamente riuscire ad esprimere con ener-

(1) Se nel Mondo fisico tutto è gradazione, vi è molta apparenza, che tutto sia gradazione, altresì nel mondo intellettuale, e che le anime siano state fatte diverse, come diversi sono i Corpi organizzati, cui vengono unite, e che concorrono allo sviluppo delle loro facoltà rispettive. Più avanti inoltravasi un grand'Uomo, e accingevasi a dimostrare, non esservi in tutto l'Universo due Enti perfettamente simili. La di lui Metafisica tutta singolare ricusava per fino di ammettere la semplice possibilità, che due Esseri si rassomiglino perfettamente. Non è questo il luogo di trattar una quistione, che appartiene unicamente alla Filosofia speculativa, e la di cui discussione malissimo a proposito verrebbe collocata in un Quadro compendiato delle maraviglie della Natura.

energia queste ammirabili proporzioni, questo portamento nobile e maestoso, questi lineamenti pieni di forza, e di grandezza, questo *capo* adorno d'un'elegante *capelliera*, questa *fronte* aperta ed eminente, questi *occhi* vivi e penetranti, eloquenti interpreti dei sentimenti dell'anima, questa *bocca*, sede del riso, organo della parola, queste *orecchie*, la cui estrema delicatezza arriva a distinguere il minimo tuono, queste *mani*, strumenti preziosi, sorgente inesausta di produzioni novelle, questo *petto* aperto e rilevato con grazia, questa *vita* ricca e sciolta, queste *gambe*, eleganti colonne, e che corrispondon sì bene all'edifizio che sostentano, questo *piede* in fine, base stretta e delicata, ma la cui saldezza, e i cui movimenti non ne addivengono che più maravigliosi?

Se poscia entriamo nell'interno di sì bell'edifizio, il numero prodigioso delle sue parti, la loro sorprendente diversità, la loro ammirabile costruzione, e stupenda armonia, l'arte infinita della loro distribuzione, ci rapiranno per modo da non uscirne, che per dolerci di non potere bastantemente ammirare sì gran prodigi. Le *ossa* mediante la loro solidità, ed unione compongono il fondamento, e l'armatura dell'edifizio: i *legamenti* sono i vincoli, che insieme connettono tutte le parti. I *muscoli* come altrettante molle concorrono al loro agire. I *nervi* diramandosi per ogni dove stabiliscono tra le parti una stretta comunicazione. Le *arterie* e le *vene* simili ai ruscelletti recano ovunque il refrigerio, e la vita. Il *cuore*, posto nel centro, è il serbatojo, o la forza principale destinata a imprimere il moto ai fluidi, e a mantenervelo. I *polmoni* sono un'altra potenza, ordinata a portar nell'interno un'aria fresca, e cacciarne i vapori nocevoli. Lo *stomaco*, e le viscere di varia maniera sono i magazzini; e i laboratoj, ove preparansi le materie somministran-

ti le necessarie riparazioni. Il *cervello*, sede dell' anima, è qual esser debbe, spazioso (1) ed ornato d'una maniera convenevole alla dignità del Signore, che lo abita. I *sensi*, famigliari pronti e fedeli, l'avvisano di quanto le occorre sapere, e servono egualmente ai suoi piaceri, e ai suoi bisogni.

CA-

(1) Con una tal espressione intendeva insinuare, che il cervello dell' Uomo è proporzionatamente più grande, che quello della maggior parte degli animali. La Notomia in via di confronto presentaci su di ciò curiosi risultati; de' quali ne accennarò solamente alcuni esempj. In un' Uomo del peso di cento libbre il cervello pesa quattro libbre, mentre in un Bue del peso di otto in novecento libbre non pesa che una libbra. Il cervello adunque dell' Uomo è la vigesima parte della sua massa, mentre non è del Bue che la ottocentesima, o novecentesima parte della sua. Un cane del peso di tredici libbre non ha che al più due oncie di cervello. Nel Lepre il cervello non è appena la ducentesima del peso della massa totale.

Quì nondimeno incontransi osservabili eccezioni, poichè il Delfino si è veduto aver in proporzione altrettanto cervello che l'Uomo; e nelle Foche questo viscere è comparso più grande di quel dell' Uomo proporzionatamente alla massa intera. Abbiam veduto di sopra, che il cervello del Bruco non è la cinquantesima parte della sua testa.

Le funzioni intellettuali dell' Uomo esigevano verisimilmente, (*a*) che il suo cervello avesse più capacità per filtrare una maggior quantità di fluido prezioso, onde dipendono le operazioni dell' anima. Questo sarebbe uno stimolo per dedurne che gli Animali più approssimantisi all' Uomo per l'intendimento deggian anche approssimarglisi più per la mole del cervello.

(a) A scanso d'ogni equivoco, avvertasi, che quì l'Autore non intende già indurre una specie di necessità restrittiva della divina Onnipotenza, ma bensì indicare la verisimil ragione, per cui l'organizzazione del cerebro umano è di gran lunga più perfetta, che negli altri viventi; onde quel *più capacità* non vuol significare maggior di quella che abbia realmente, ma bensì in confronto degli animali. (*Nota, che ha dovuto aggiugnere il Traduttore*).

CAPITOLO VII.

L'Uomo dotato di Ragione, che coltiva le Scienze, e le Arti.

MA affrettiamci a confiderar l' Uomo come Essere intelligente. Egli è dotato di *ragione*; ha delle idee, le paragona tra loro; giudica dei loro rapporti, o delle loro oppofizioni, ed opera a tenore di tal giudizio. Solo tra tutti gli animali ei gode del dono della *parola*: vefte le sue idee di *termini*, o di segni arbitrarii, e con queſta ammirabile prerogativa conftituisce tra loro un legame, che fa della sua immaginazione, e memoria un tesoro ineftimabile di cognizioni. Quindi l' Uomo comunica i suoi penfieri, e perfeziona tutte le sue facoltà; s' impadronisce di tutte le arti, e di tutte le scienze, e per tal modo la natura intera gli è sottomessa (1). Ora con voce forte e armonio-

(1) Quando pur la Pficologia non ci dimoftrasse, che unicamente alla facoltà di parlare deve l' uomo la fua preminenza (*b*) fopra tutti gli Animali, i sordi e muti dalla nascita, ed i Fanciulli trovati ne' boschi non lasciarian luogo a dubitarne. Si rende manifeſto lo ſtato di degradazione de' primi, e le relazioni, che leggonfi de' secondi, fembrano più tofto appartenere alla ſtoria dell' *Orang-ontang*, o del vero *Uomo de' Bofchi*, che a quella dell' Uomo. Veduti sonofi altresì Fanciulli allevati dalla Natura nelle Forefte, ch' erano sì degradati, e direi quafi così animalizzati, che non potevafi loro insegnar a parlare. Quefti sventurati Individui dell' Umanità se n' erano dunque ſtati al livello dell' Orang-outang; tanto è vero, che nella vita umana l' educazione decide di tutto.

(b) Quì l' *unicamente* vorrebbefi piuttofto cambiato in *principalmente*, ed alla *fua preminenza* sarà bene aggiugnere *quanto alle funzioni corporee*, ovvero *efteriori*, intendendo altresì *la facoltà di parlare* non della materialità di proferir parole; ma connessa intimamente colla immaginazione e la memoria, come indica il Tefto, e la precedente nota pag. 177. (*altra Nota del Traduttore*).

niosa canta in un poema le virtù d'un Eroe. Ora col pennello cangia una tela ingrata in una prospettiva incantata. Ora con lo scalpello, o col bulino alla mano anima il marmo, e fa respirare il bronzo. Ora prendendo il piombino, e la squadra si fabbrica un palazzo magnifico. Ora col soccorso d'un microscopio, che ha egli stesso inventato, preparasi a scoprir nuovi mondi dentro invisibili atomi, o a penetrare l'occulto ingegno di qualche organo. Ora facendo del microscopio un telescopio, penetra fin nei cieli, e contempla saturno, e le sue lune. Ritornato nella sua abitazione prescrive leggi ai corpi celesti, segna le loro carriere, misura la terra, pesa il Sole. Drizzando poi il suo volo verso le regioni le più elevate della metafisica, ricerca la natura degli Esseri, esamina i loro rapporti, e l'ammirabile armonìa, che ne risulta, e bilanciando le loro differenti perfezioni vede formare un'immensa catena, che gli abbraccia tutti. Altre volte men sublime, ma non meno pregevole si occupa l'Uomo nelle arti, che possono provvedere ai suoi bisogni, oppure accrescere i suoi comodi. La sua ragione piegasi a tutto. La terra coltivata con le sue industrie mette in luce ogni giorno novelle produzioni. La canapa, e il lino si spogliano di loro corteccia per somministrargli 'l vestimento. La pecora gli abbandona il suo ricco vello, e il baco da seta fila per lui la sua trama preziosa. Il metallo docile si modella sotto le sue mani. La pietra si ammollisce tra le sue dita. Gli alberi i più grandi, e i più robusti caggiono ai suoi piedi, e prendono un essere novello. Tutti gli animali soggettansi alle sue leggi, ed anche i più feroci non insultano impunemente la sua corona. Fa servire gli uni al suo cibo; attacca gli altri al suo cocchio, condanna questi a lavorare la terra, ed obbliga quelli ad essere i suoi somieri, i suoi cacciatori, le sue guardie, i suoi musici. L'uomo in-

fine

fine apresi una ſtrada ardimentosa attraverso del vaſto oceano, ed unisce con la navigazione le due eſtremità della terra.

CAPITOLO VIII.

L'Uomo in Società.

L'Eccellenza della ragione umana brilla eziandio con nuova luce nello ſtabilimento delle *Società*, o dei *Corpi politici*. Quivi l'onore, la virtù, il timore, e l'interesse differentemente maneggiati, e combinati, divengono la sorgente della pace, della felicità, dell'ordine. Tutti gl'individui vicendevolmente conneſſi vanno con movimento regolato ed armonico. All'ombra delle leggi il Re, il Principe, il Magiſtrato esercitando una legittima autorità; eccitano la virtù, reprimono il vizio, e diffondono per ogni lato le felici influenze della loro amminiſtrazione. Nella Società come in un clima fertile e puro germoglia, e sviluppasi la varietà dei talenti. Là fioriscono le arti *meccaniche*, e *liberali*. Là nascono i Poeti, gli Oratori, gli Storici, i Medici, i Filosofi, i Giureconsulti, i Teologi. Là si formano quelle anime generose, quei valorosi Soldati, quei gran Capitani, l'appoggio il più ſtabile dello Stato. Là finalmente si perfeziona l'amicizia, compagna fedele della vita, conforto delle noſtre traversie, e condimento dei noſtri piaceri.

CAPITOLO IX.

L'Uomo in commercio con Dio per mezzo della Religione.

UN tratto ultimo della grandezza dell'Uomo; e della suprema sua elevazione su gli anima-

si, si è il commercio che ha col suo Creatore mediante la Religione. Inviluppati tra le più folte tenebre gli animali ignorano la mano, che gli ha formati. Godono di loro esistenza, ma non saprebbono ascendere all' Autore della vita. L'uomo solo alzasi a questo Principio Divino, e prostrato ai piedi del Trono di Dio adora coi sentimenti della più profonda venerazione, e della gratitudine la più viva, la Bontà Ineffabile, che lo ha creato. In grazia delle eminenti facoltà, che arricchiscono l'Uomo, degnasi Iddio di rivelarsi a lui, e di condurlo come per mano nelle vie della felicità. Le differenti leggi, che ha ricevuto dalla Suprema Sapienza, sono le grandi fiaccole poste di distanza in distanza sul cammino, che lo conduce dal tempo all' eternità. Rischiarato da questa luce celeste l'Uomo si avanza nella carriera di gloria, che gli viene aperta, e già già stringe la corona di vita, e ne cinge la sua fronte immortale.

CAPITOLO X.

Gradazioni dell' Umanità.

TAle si è l' Uomo nel più eminente grado di sua perfezione terrestre, e considerato in tal punto di vista ci sembra sì elevato al di sopra degli animali, che la scala del nostro globo sembra quì soffrire una considerabile interruzione. Ma l'andamento della natura è per tutto uniforme, e l'umanità ha le sue gradazioni; come tutte le produzioni del nostro globo. Tra l'uomo il più perfetto, e la scimia v'ha un numero prodigioso di anelli continuati. Scorrete le nazioni tutte della terra (1); con-

(1) Da principio erami venuto in idea di stender quì un' abbozzo delle *varietà* della specie Umana; ma elleno sono tan-

considerate gli abitatori di un medesimo Regno, d'una stessa Provincia, di una stessa Città, di uno stesso Borgo; che dico? osservate i membri di una medesima famiglia, e crederete vedere altrettante spezie d'uomini, quanti sono gl'individui che ravvisate. Al nano (2) di Lapponia fate succedere il gi-

tante, che da esse solo fornirebbono materia ad un ben grosso volume. Invito il mio Lettore a scorrerne l'interessante quadro nell'Opera del Pittore della Natura. Non senza sorpresa contemplarà ivi i gran cangiamenti, e potrei anzi dire, le strane metamorfosi, che la sempre operativa possanza del clima, e delle cause locali produce in questa specie principale, la sola, che non sia soggetta ad un clima particolare, che vive, cresce, e moltiplica da' gelidi climi de' Poli, fino agli ardenti della Torrida, che diversifica, e va per gradi all'infinito, non presenta ovunque se non la medesima unità, ritien dapertutto i tratti indelebili della sua primiera origine, ed in essenza non è meno la stessa nel deforme abitatore della Groelandia, o delle spiaggie del Mar Caspio, che nell'Uomo a coda di Formosa, o nell'Uomo notturno di Darien.

(2) Erasi molto esagerata la picciolezza de' Lapponi. Siccome i Fanciulli presso questo sciagurato Popolo depresso pel rigore del clima sono sfigurati, e tutti rugosi fin da' primi anni, ond' hanno l'aria di piccoli vecchi, i Viaggiatori avidi del maraviglioso non avevan dato ai Lapponesi, che due in tre piedi d'altezza. Ma un Viaggiatore d'altr' ordine, e che da una grande spedizione astronomica venne condotto sotto il circolo polare, ci ha resi istrutti, che i Nani dalla testa grossa, corpacciuti, dal viso largo e piatto, col naso schiacciato e la voce sottile, che abitano questa gelata Regione, hanno la maggior parte circa quattro piedi di altezza. Nondimeno sonovi nella stessa zona alcune razze più picciole, com' è quella de' Berandieni.

Sto titubante a produrre quì i *Quimos* delle alte Montagne del Madagascar, che formano, per quanto dicesi, un popolo di veri Pigmei molto coraggiosi, ed assai ben proporzionati nella piccola loro statura, ma che hanno le braccia lunghe fuor di misura; mentre tutto ciò, che ne vien riferito, non è abbastanza provato. Se si credesse ai racconti de' loro vicini, essi sarebbero ben più piccoli de' Lapponi, e non avrebber appena tre piedi di altezza.

Vi

gigante delle Terre Magellaniche (3). Che l'Affricano dal viso schiacciato, dalla carnagion nera, dai capelli di lana, dia luogo all' Europeo, in cui gli esatti lineamenti sono anche nobilitati dalla bianchezza di sua carnagione, e dal bello della sua chioma. Alla schifezza dell' Ottentoto opponete la proprietà dell' Olandese (4). Dal crudele Antropofa-

Vi è un altra popolazione di Pigmei, più piccioli ancora che i Quimos, e l'esistenza de'quali non è meglio provata; intendo parlare de' Nani delle Montagne del Tucuman nell' America meridionale, a quali gli Spagnuoli non danno che 31. pollici di statura.

(3) Si comprende, ch' io parlo de' *Patagoni*, intorno la di cui alta statura i Viaggiatori si accordan sì poco tra di loro. Non si era meno esagerata la loro grandezza, che la picciolezza de' Lapponi. Hannovi relazioni, nelle quali si dan loro fino a dodici o tredici piedi di altezza; ma i Viaggiatori i più moderni, ed i più illuminati non portano la loro statura a più di sei in sette piedi. Sono eglino grossi a proporzione, assai ben fatti, il loro viso, quantunque un poco schiacciato, mostra lineamenti molto regolari.

(4) L' Ottentotto è non men brutto che ributtante. „ La „ testa coperta di capelli arricciati, o d'una lana crespa, „ la faccia nascosta sotto una lunga barba, con al di sopra „ due spezie di mezze lune di peli ancor più grossolani, che „ per la loro larghezza, e sporgere in fuori accorciano la „ fronte, e la fanno perdere il suo carattere augusto, e non „ solamente adombrano gli occhi, ma gli rendono affondati, „ e rotondi come que' degli animali; le labbia grosse, e che „ sporgono in fuori; il naso schiacciato; lo sguardo stupido „ o feroce, le orecchie, il corpo, e le membra vellutate; la „ pelle dura come un cuojo nero, o color castagno; le un„ ghie lunghe, grosse, ed adunche, una suola callosa in for„ ma di corno sotto la pianta de' piedi; e per attributi del „ sesso, mammelle lunghe, e molli, la pelle del ventre ca„ scante fino su le ginocchia, i Fanciulli, che si voltolano „ nelle lordure, e si strascinano carponi, i padri e le madri „ assisi su i loro taloni, tutti irsuti, tutti coperti d' un grasso „ fetente. E quest' abbozzo cavato dall' originale del selvag„ gio Ottentotto è anche un ritratto abbellito. „ Già riconoscesi dal mio Lettore qual sia il Pittore, che ha delineato un tale ritratto.

fago passate rapidamente al gentil Francese. Mettete lo ſtupido Hurone a petto del profondo Inglese. Ascendete dal villano Scozzese al gran Newton. Discendete dall' armonia di Rameau ai ruſtici canti del paſtore. Mettete nella bilancia il chiavajo, che lavora un volta-spiedo, e Vaucauson che crea i suoi automi. Numerate gli anelli, che passano tra un fabbro che fa gemer l'incude, e un Reaumur che notomizza il ferro.

Queſte varietà tutte, che ci sorprendono nella perfezione spirituale dell'uomo, dipendono esse parzialmente da una differenza reale poſta tra le anime ragionevoli, indipendentemente da quella che può produrre l'organizzazione? Non lo penseremo noi già, se vorremo riflettere alla forza della salute, e delle malattie, del temperamento, della maniera di vivere, del clima, dell'educazione ec. Osservate quante conseguenze deriva un Matematico da un principio sempliciſſimo; indi mettete queſto principio tra le mani d'un uomo del popolo; esso ſi rimarrà ſterile, e non ne sorgerà la più piccola verità. Il numero delle conseguenze diritte, che spiriti differenti traggono dallo ſtesso principio, non potrebb'egli servire di fondamento alla conſtruzione d'un *Peſicometro*, e non è forse da presumerſi che un giorno ſi misureranno gli spiriti, come ſi misurano i corpi (5)?

CA-

(5) „ Se legganſi con attenzione le Opere degli Uomini „ di genio (dice un Uomo, che ne ha molto) vi ſi ſcor„ gerà, non eſſer eſſe che l'applicazione di uno o due prin„ cipj aſſaiſſimo esteſi, lo sviluppo d'una o due grandi idee, „ che queſti Uomini ingegnoſi hanno trovate, e di cui han „ conoſciuta tutta l'eſtenſione, nell'iſteſſa guisa onde ſi oſ„ serva, che in generale quaſi tutte le macchine d'uno ſteſſo „ Meccanico, comunque ſembrino variate, tutte ſono fon„ date ſu d'un principio medeſimo.

CAPITOLO XI.

Gradazioni dei Mondi.

ABbandoniamo la terra, e passiamo a questi mondi, che si aggirano sopra le nostre teste. Nuove gradazioni! Nuovi assortimenti! Nuove bellezze! Nuove facoltà! Ma un velo impenetrabile ci nasconde uno spettacolo sì magnifico, e ciò che la nostra ragione può fare, si è di convincerci dell'esistenza di questi mondi, e di farci risguardare i diversi loro prodotti, come altrettanti anelli d'una stessa catena. Seguendo il filo delle gradazioni siam guidati a pensare che v'ha un mondo nell'universo, in cui le relazioni con la nostra terra sono come quelle dell'uomo con la scimia. Altri mondi esser possono tra loro in ragione del quadrupede all'uccello; o dell'insetto alla pianta. Finalmente v'ha per ventura dei mondi, che hanno quelle relazioni con la terra, che ha l'uomo con una particella di aria (1).

CA-

(1) L'intelligente Lettore ha già compresa la mia idea. Io mi figuro, che i Mondi Planetarj non siano stati meno diversificati, nè meno disposti per gradazioni, di quello che le produzioni del nostro Globo. Abbiam veduto, che la perfezione corporea cresce per gradi dal rozzo Atomo fino all'Essere più perfetto del nostro Pianeta; abbiam di volo contemplata la progressione sempre crescente della perfezione organica dal Tartufo e dal Fungo fino all'Orang-outang, ed all'Uomo; suppongo adunque, che siavi una progressione analoga nelle perfezioni rispettive della serie quasi infinita di Mondi seminati nell'immensità dello spazio. Quindi tra questi Mondi innumerabili può, e deve anzi trovarsene uno, la di cui economia si approssimi tanto a quella del nostro Pianeta, quanto l'economia della scimia avvicinasi a quella dell'Uomo ec. Sarebbe superflua una più lunga spiegazione. Consultisi la prima Nota del Cap. V. della Parte I.

CAPITOLO XII.

Le Celesti Gerarchie.

MA la scala della creazione non termina nel più eminente dei mondi planetarii. Là comincia un' altro universo, la cui ampiezza è forse a quella dell' universo delle *Fisse*, come lo spazio del sistema solare alla capacità d' una noce (1). Là come risplendenti stelle brillano le Gerarchie Celesti. Là risplendono d' ogni banda gli Angeli, gli Arcangeli, i Serafini, i Cherubini, i Troni, le Virtù, i Principati, le Dominazioni, le Potestà. Nel centro di queste Auguste Sfere riluce il Sole di Giustizia, il *Nascente dal Cielo*, da cui tutte le altre Stelle ricevon luce, e splendore. Mondi planetarii; Celesti Gerarchie! voi vi annichilate alla presenza dell' Eterno: la vostra esistenza viene da Lui, l' Eterno è da Se; Egli è quegli che è: solo possiede la pienezza dell' Essere, e voi non ne

(1) Senza saperlo, m' era qui incontrato col grande LEIBNIZIO; il mio Lettore gradirà, che mi serva delle sue stesse parole. „ Non v' ha ragione alcuna (dic' egli) che porti a „ credere, che sianvi stelle dapertutto; non può egli darsi, „ che abbiavi un grande spazio al di là della regione degli „ Astri? sia questo, o non sia il Cielo empireo, sempre un „ tale spazio immenso, che circonda tutta questa regione, „ potrebb' essere pieno di felicità e di gloria. Potrebbe con„ cepirsi a guisa dell' Oceano, ove metton capo i fiumi di „ tutte le ben avventurate Creature, quando saran venute „ alla sua perfezione nel sistema delle stelle „.

Secondo l' ammirabile *Sistema del Mondo* del profondo Pensatore di Mulhausen, il centro de' centri sarebbe il principal luogo della creazione universale, ovvero la Capitale dell' Universo. Sarebbe altresì il soggiorno fortunato delle INTELLIGENZE SUPERIORI, ed il luogo, ove il GRAND' ESSERE manifestarebbe l' adorabile sua presenza medianti i simboli i più augusti. Consultisi la Nota, che trovasi alla fine del Cap. V. Par. I.

ne possedete che l'ombra. Le vostre perfezioni sono ruscelletti, ma l'Essere infinitamente Perfetto è un oceano, un abisso, cui il Cherubino non osa guardare.

CAPITOLO XIII.

Riflessioni.

SE proviamo un infinito piacere nel veder uniti nel luogo stesso i principali prodotti della natura; quale non è il rapimento degli Spiriti Celesti, allora quando trascorrono i mondi, che Dio ha seminati nel Firmamento, e che vi contemplano l'immensità delle sue opere! Che deliziosa occupazione si è mai quella delle Intelligenze supernali, qualora paragonano le differenti economie di tutti questi mondi, e che pesano con la bilancia della ragione ciascuno di questi Globi! Ma le Intelligenze Celesti non godon tutte senza fallo di tai vantaggi nel medesimo grado. Ve n'ha forse, a cui non è stato accordato di conoscere che un sol mondo: altre ne conoscono più: altre ne abbracciano una serie maggiore (1). Quale Intelligen-

(1) Piacemi riguardare la moltitudine innumerevole di Mondi, come altrettanti Libri, la di cui raccolta compone l'immensa Biblioteca dell'Universo, o la vera Enciclopedia universale. Comprendo, che la gradazione meravigliosa, onde sono disposti questi differenti Mondi, facilita alle INTELLIGENZE SUPERIORI, che hanno la fortuna di potere scorrerli, o piuttosto leggere in essi, l'acquisto delle verità d'ogni genere, che contengono, e mette nelle loro cognizioni quell'ordine, e quella connessione, che ne forma la principale bellezza, e senza di cui non v'ha vera scienza. Ma questi ENCICLOPEDISTI CELESTI non posseggono già tutti nello stesso grado l'Enciclopedia dell'Universo; alcuni ne sanno unicamente qualche classe, o materia, altri ne posseggono maggior numero; altri se ne impossessano di più ancora; ma tutti hanno l'eternità per accrescere, e perfezionare le loro cognizioni, e sviluppare tutte le loro facoltà.

genza sarà quella, che abbraccia in una sola occhiata il complesso di tutti gli Esseri; e che scandagliando gli Spiriti di tutti i mondi, ha presente a un tempo ſtesso, e senza confuſione la serie di tutte le idee che ebbero queſti spiriti, che hanno, e che saran per avere!

Abitatori della terra, che ricevuta avete una ragion capace a persuadervi dell' eſiſtenza di queſti mondi, non vi giugnerete voi mai? L' Essere Infinitamente Buono, che ve li moſtra da lungi, vi negherebbe egli forse d' entrarci? No; chiamati ad unirvi un giorno alle Celeſti Gerarchie; voi volarete al par di esse di pianeta in pianeta: passerete eternamente di perfezione, in perfezione, ed ogni iſtante di voſtra durata sarà contrassegnato per l' acquiſto di novelle cognizioni. Ciò che non è ſtato concesso alla voſtra perfezione terreſtre, voi l' otterrete in queſta economia di gloria: *Conoscerete come ſiete ſtati conosciuti. L' Uomo è seminato corruttibile, risusciterà incorruttibile e glorioso*; sono eziandio queſte le parole dell' Apoſtolo Filosofo; l' invoglio del grano perisce; suſſiſte il germe, e aſſicura all' uomo l' immortalità. L' uomo non è dunque in se ſtesso ciò che a noi sembra, che ſia. Quanto scopriamo su queſta terra non è che l' invoglio grossolano, sotto cui ſi ſtriscia, e che deve un giorno lasciare. La notomia inferisce da varie sperienze, che la parte del cervello, detta *corpo calloso*, è lo ſtrumento immediato delle operazioni dell' anima. Parecchie esatte osservazioni sembran provare, che queſta sola parte non può essere alterata, senza qualche sconcerto, grande, o piccolo delle funzioni spirituali (2). Il *corpo calloso* è dun-

(2) Quando scoſtanſi uno dall' altro i due emisferi del cervello, ſi ſcopre un piccol corpo bianco bislungo, un pò conſiſtente, formato della ſoſtanza midollare, e che è quaſi ſtaccato dalla maſſa del viſcere: queſto è il *corpo calloſo*.

dunque una macchinetta organica fatta per ricevere le impressioni, che partono da differenti punti del corpo, per indi trasmetterle all'anima. Per mezzo suo altresì agisce l'anima su diversi punti del suo corpo, e partecipa di tutta la natura. L'estremità di tutti i nervi vanno dunque a metter capo nella sede dell'anima, la qual sede è in certo modo il centro di questo ammirabil tessuto, le di cui fila sono si numerose, sì sottili, sì delicate, sì mobili. Ma i nervi non sono tesi come le corde di uno strumento musicale sapendo noi che alcuni animali interamente gelatinosi sono sensibilissimi (3). Siamo dunque astretti ad ammettere nei nervi un fluido, cui la sua sottigliezza c'invola, il quale serve alla propagazione delle impressioni sensibili, e ai movimenti musculari. L'*instantaneità* di questa propagazione ed altri fenomeni indicano averci una certa analogìa tra il fluido nerveo, e la materia del

---

Il celebre PERIONIO credeva aver provato con precise ed assai numerose sperienze, che il *corpo calloso* è la sola parte del cervello, la quale non possa esser offesa senza che le funzioni dell' Anima proporzionatamente ne patiscano; e però questa parte, secondo lui, sarebbe la *sede dell' Anima*. Ma un' altro Anatomico francese ha combattuto quest' asserzione con esperienze contrarie, che non pajono meno precise, e che sembran concorrere a stabilire, che la sede dell' Anima sarebbe piuttosto nelle *midolla allungata* situata alla base del cranio, e formata dall' unione della sostanza midollare del cervello, e di quella del cerebello.

Checchè ne sia, poco importa al mio proposito, che la sede dell' Anima sia nel corpo calloso, o nella midolla allungata, o in qualunque altra parte del cervello. Quali che siano su questo punto le opinioni de' Fisiologisti, sempre bisognarà ammettere, che qualche parte del cervello formi l'organo, e l' istromento immediato o principale delle operazioni dell' Anima. Tutto l' occhio intero non è la sede della visione, nè tutta l' orecchia quella dell' udito.

(3) Tali sono i Polipi, e quantità di vermi d' acqua dolce.

del fuoco, o quella della luce (4). Sappiamo essere tutti i corpi imbevuti di fuoco, ne abbondano gli alimenti, e una porzione ne viene estratta dal cervello, la quale in seguito passa ai nervi. La sede dell'anima, organo immediato del sentimento, e del pensiero, potrebb'essere per avventura un composto di questo fuoco vitale. Il *corpo calloso*, che veggiamo, e palpiamo, non sarebbe allora che l'astuccio, o l'invoglio della macchinetta eterea, che constituirebbe la vera sede dell'anima (5). Sarebbe

(4) Per accertate osservazioni si sa, che la luce non impiega più di sette in otto minuti a scorrere l'intervallo di circa trentaquattro milioni di leghe, che ci separa dal Sole. E' nota altresì la prodigiosa rapidità del fluido elettrico, onde scorre in un istante più migliaja di piedi lunghesso un conduttore di metallo. E quanti fatti concorron a provarci l'esistenza del fluido elettrico nel corpo animale! In oggi non v'ha chi ignori i Fenomeni elettrici, che scorgonsi nella Torpiglia, e nell'Anguilla del Surinam.

Prego per altro ad avvertire, che io non dico, essere precisamente il fluido nerveo della stessa natura che la luce, o il fluido elettrico, dico solamente, che varii fenomeni dell'animalità sembrano indicare, esservi una certa analogia tra il fluido nerveo o gli spiriti animali, e la materia della luce, o quella dell'elettricità.

(5) Certamente non havvi impossibilità veruna a concepire, che il GRAND'ARTEFICE abbia costrutta una picciol Macchina organica cogli elementi del fuoco, della luce o dell'etere; che abbia unita da principio a cotal macchina un'Anima capace di sentire, e di pensare, ed abbia rinchiusi nella stessa macchina gli elementi di quel corpo futuro e glorioso, che la Fede ci fa sperare, e che una ragione rischiarata è sì disposta ad ammettere. Cotale piccol macchina eterea collocata in origine in quella parte del cervello, che riguardasi come l'istromento principale delle operazioni dell'anima, e congiunto ad essa medianti varj vincoli, che la morte distrugge, sarebbe la vera sede dell'anima. E se meco vorrà supporsi, che essa sia formata degli elementi della luce o del-

be ancora il germe di questo corpo *spirituale* e *glorioso*, che la Rivelazione oppone al *corpo animale e vile*. Le impressioni più o meno durevoli, che i nervi, e gli spiriti producono sopra la macchinetta, e che sono l'origine delle sensazioni, della reminiscenza, e della memoria, divengono il fondamento della *Personalità*, e legano lo stato *presente* col *futuro* (6). La *Risurrezione* non sarebbe dunque che lo sviluppo prodigiosamente accelerato di questo germe, nascosto presentemente dentro il corpo calloso.

L'Autore della natura, che ha preordinato da principio tutti gli Esseri, che ha rinchiuso originalmente la pianta nel grano, la farfalla nel bruco, le generazioni future nelle generazioni presenti, non avrebbe egli potuto rinchiudere il corpo *spirituale*, nel corpo *animale*? La rivelazione c'insegna che lo ha fatto, e la parabola del grano è l'emblema il più espressivo e il più filosofico di questa maravigliosa preordinazione. Il corpo animale non ha relazione che con la terra; ma il germe del corpo *spirituale* ha relazioni colla terra, e ne ha di più numerose e più dirette col mondo,

---

o dell'etere, si comprenderà agevolmente, che la morte, la quale distrugge l'invoglio, non saprebbe distruggere la macchina eterea, ovvero il Germe del corpo futuro. Altrove ho sviluppata di molto questa piccola ipotesi.

(6) Si sa, che la *Personalità* appoggiasi essenzialmente su la memoria o reminiscenza. L'Essere pensante non giudica d'essere la stessa Persona, o lo stesso *Me*, se non paragonando la senzazione del suo stato presente colla rimembranza de' suoi stati trascorsi: voglio dire il *Me*, o l'Ente, che prova attualmente una certa percezione, sente d'esser lo stesso, che aveva provata altra volta quella medesima percezione, e molte altre, di cui la memoria sovviengli le traccie.

do, che abiteremo un giorno, e ne ha forse eziandio con differenti mondi planetarii. I sensi sono il fondamento delle relazioni, che ha il corpo animale con gli esseri terrestri. La sede dell'anima, o la macchinetta eterea, che la costituisce, ha parti che corrispondono ai sensi grossolani, giacchè essa ne riceve le impressioni, e le trasmette all'anima. Queste parti acquisteranno, sviluppandosi il germe, un grado di perfezione, che non permetterebbe lo stato presente dell'uomo. Ma un tal germe può anche rinchiudere nuovi *sensi*, che al tempo stesso si svilupperanno, e che moltiplicando presso che all'infinito i rapporti dell'uomo con l'universo, amplieranno la sua sfera, e l'uguaglieranno a quella delle Intelligenze Superne. Un corpo organizzato, formato di elementi analoghi a quelli della luce o dell'etere, non esige senza fallo alcuna riparazione. Il corpo *spirituale* conserverassi dunque per la sola energìa di sua meccanica. E se la luce, o l'etere punto non pesano, l'Uomo *glorificato* si trasporterà a piacimento di sua volontà in tutti i punti dello spazio, e volerà di pianeta in pianeta, di mondo in mondo con la rapidezza del lampo. Arricchito di facoltà spirituali, e corporee, che capace lo renderanno di abitare egualmente diversi mondi, potrà contemplarne le diverse produzioni, ed ornare il suo cervello di tutte le cognizioni, che adornan quello degli Abitatori del cielo. I sensi sottomessi allora all'impero dell'anima non la signoreggeranno più, e separata per sempre *dalla carne*, e *dal sangue*, non le resterà più alcuna delle terrestri affezioni, di cui essi erano i principii. Trasportato nel soggioruo di luce l'intendimento umano non soffrirà alla volontà che le idee del vero bene; e questa più non avrà che legittimi desiderii, e Dio sarà il termine costante delle sue brame. Lo amerà per riconoscenza, lo temerà per amore, lo adorerà come l'Essere sovranamente

Amabile, e come la Sorgente Eterna di vita, di perfezione, di felicità.

Cristiani, che assaporate questa dottrina di vita temereste voi la morte? L'anima vostra immortale è unita altresì all'immortalità con legami fisici, e questi legami sono indissolubili. Unita presentemente a un germe, che non può perire, non vede nella morte che una felice trasformazione, che liberando il grano dal suo invoglio darà alla pianta un novello essere. *Oh morte dov' è il tuo stimolo! oh sepolcro dov' è la tua vittoria!*

PAR.

PARTE QUINTA.

DI VARIE RELAZIONI DEGLI ESSERI TERRESTRI.

CAPITOLO I.

Riflessione preliminare.

SIccome l'abbiam già veduto, ogni cosa è relazione nell'Universo; ma questa verità sì feconda non l'abbiamo ancor considerata che di lontano. Presentemente possiamo accostarvici, ed impiegare l'attenzion nostra nei racconti i più interessanti. Non alziamo i nostri sguardi alla maestrevole armonia, che bilanciando gli astri cogli astri anima i cieli. Lasciamo i lavori profondi della gravità, le leggi dell'urto dei corpi, e le differenti forze sparse per l'universo. Osserviamo quelle relazioni, i cui effetti sieno legati a idee più cognite, o meno complesse.

CAPITOLO II.

Unione delle Anime ai Corpi Organizzati.

QUesta unione è la sorgente dell'armonia la più feconda e la più maravigliosa, che siavi nella natura. Una sostanza senza estensione, solidità, e figura è unita a una sostanza estesa solida figurata. Una sostanza pensante, e che in se contiene un principio di azione, è unita a una sostannon pensante, e che è indifferente di sua natura al movimento, e alla quiete. Da questo sorprendente legame nasce tra le due sostanze un commercio re-

ciproco, una specie di azione, e di reazione, che è la vita degli Esseri *organizzati-animati*. I nervi diversamente mossi dagli oggetti comunicano i loro movimenti al cervello, e a quest'impulsi corrispondono nell'anima le percezioni, e le sensazioni, distinte affatto dalla cagione, che sembra produrle.

CAPITOLO III.

Le Percezioni, e le Sensazioni.

HAnno la medesima origine, non differiscono che per la quantità della commozione. I raggi, che partono da un oggetto, feriscono il mio nervo ottico, ed ho una *percezione*, che mi annunzia esser presente l'oggetto. Commuovono con troppa forza questo nervo, e allora ho una *sensazione*, che esprimo con termini di *dolore* o di *spiacere*. La diversità dei *sensi*, onde l'anima riceve le impressioni degli oggetti, produce nelle sue percezioni, e nelle sue sensazioni una diversità relativa. I sentimenti cagionati dalla commozione de nervi della vista differiscono assolutamente da quelli, che produce la commozione dei nervi dell'udito. Il sentimento del tatto non ha alcuna relazione con quello del gusto. Sono altrettante differenti *modificazioni* dell'anima, che corrispondono a differenti qualità degli oggetti. Ma come i nervi, che non sembrano suscettibili che di maggiore, o minor grossezza, di maggior o minor lunghezza, di maggiore o minor composizione, di maggiore, o minor tensione, di vibrazioni più o meno pronte, possono essi ciò non ostante cagionare nell'anima una varietà sì prodigiosa di percezioni, come si è quella che noi proviamo? V'ha forse un tal rapporto tra l'anima, e la macchina organica, a cui è unita, che ai nervi di grossezza, struttura, e tensioni determinate corrispondano costantemente cer-

certe percezioni? V'ha forse in ogni senso dei nervi destinati ai differenti corpicelli, alle cui impressioni sono state legate percezioni diverse? La forma piramidale delle *papille* del gusto, o del tatto, le cavità tortuose dell'orecchio, la diversa refrangibilità dei raggi della luce, sarebbono mai altrettante prove della verità di tal congettura? Che che ne sia, comprendiamo abbastanza che la medesima fibra sensibile non saprebbe accomodarsi a un tempo stesso a una moltitudine d'impressioni diverse. Ma cotal fibra non è solamente destinata a trasmettere all'anima l'impressione dell'oggetto, dovendone a lei ancora imprimere la memoria, giacchè mille fatti comprovano che la memoria appartiene al cervello. Come dunque concepire, che la stessa fibra ritenga tutto insieme una moltitudine di *determinazioni* diverse? Ma quì non termina la nostra curiosità. Come due sostanze sì diverse, quali sono l'anima, e il corpo, possono agire reciprocamente una sopra dell'altra? A tal questione abbassiamo umilmente gli occhi, e confessiamo esser questo uno dei maggiori misteri della creazione, che non ci è stato concesso di penetrare. I differenti tentativi, che i più profondi Filosofi hanno fatto in diversi tempi per cercare di spiegarlo, sono altrettanti monumenti innalzati alla forza, e alla debolezza dello spirito umano.

CAPITOLO IV.

Le passioni.

L'Anima diversamente modificata da impressioni più o meno forti reagisce dal canto suo sul genere nervoso, vi mantiene le commozioni e le rende più vive, o più durevoli. Quindi le *passioni*, e quegl'impetuosi movimenti, quelle attive propensioni, quelle segrete inclinazioni, quegli appetiti in-

inquieti, que' pressanti desiderii, che rompono l'equilibrio dell'anima, e la spingono verso certi oggetti. Strumenti ammirabili messi in opera dal Saggio Autore della Natura, felici passioni, che simili a venti benevoli fate ondeggiare le macchine animate su l'oceano degli oggetti sensibili! Siete voi che portando i due sessi ad avvicinarsi presedete alla conservazion delle spezie: siete voi che con nodi segreti fate affezionare i padri e le madri verso i loro figli, e i figli verso i padri e le madri: siete voi che eccitate l'industria degli animali, e quella dell'uomo stesso: a dir tutto in breve, voi siete l'anima del mondo senziente. Passioni impetuose, terribili procelle struggitrici! Voi producete le tempeste che sommergono le anime: voi distruggete gl'individui volendone conservare le spezie; voi armate i padri contro i figli, e i figli contro i padri; voi cangiate l'industria in rapina, in ferocia, in ruberia; siete voi in una parola, che capovolgete il mondo senziente.

La reazione dell'anima sul genere nervoso sembra eziandio che sia la principal sorgente di sentimenti diversi che proviamo; molti dei quali si riducono a ciò che chiamiamo *instinto* o *senso morale*. Se certi *plessi*, o ramuscelli dei nervi soffrono una commozione, mediante l'impressione d'oggetti proprii ad eccitare la compassione, il terrore, od altro sentimento, non sarebbe egli possibile che l'anima alla vista, o al semplice pensiero di questi oggetti agitasse precisamente i medesimi *plessi*, o ramuscelli di nervi e che si cangiasse la percezione in sensazione, oppure che rendesse più forte la sensazione e più durevole? Quelli che veggendo soffrire una operazion dolorosa s'immaginano sentire qualche cosa di analogo a ciò che soffre il paziente, non confermano essi cotal sospetto? I sogni non sembrano ancora dargli forza maggiore?

CA-

CAPITOLO V.

Il Temperamento.

GLi oggetti non feriscono immediatamente l'anima. Non ne riceve le impressioni che coll' ajuto di *mezzi* frapposti, che sono i sensi. L'azione degli oggetti viene dunque modificata in un rapporto determinato alla natura, o alla costituzione di ciascun mezzo. E siccome i mezzi non saprebbono essere precisamente simili in differenti individui, ne viene che differenti individui non saprebbero provare precisamente le stesse cose alla presenza dei medesimi oggetti. L'attitudine maggiore, o minore delle fibre sensibili a cedere alle impressioni esterne, a trasmetterle all'anima, ad imprimergliene la memoria, la qualità, e l' abbondanza degli umori constituiscono in generale il *temperamento*. Questo negli animali regola il tutto. Nell'uomo la ragione regola il temperamento, e il temperamento regolato agevola dal canto suo l'esercizio della ragione. Perchè le passioni, che hanno la loro origine nel temperamento, sono sì difficili a soggettarsi? Sono possentemente radicate nella macchina; e mediante la macchina nell'anima. Le passioni si nutriscono dunque, crescono, e corroboransi come le fibre che ne sono la sede (1). Conoscete dun-

(1) Ciò, che dico quì intorno le passioni, non sembrerà esagerato a que', che avranno meditato su l' economia del nostro Essere. E' abbastanza provato per una quantità di fatti, che le passioni hanno nel corpo una sede fisica, non altrimenti che tutte le nostre affezioni, e tutte le nostre idee. Questa sede è una collezione di parti organiche, le quali hanno ricevuto dalla generazione e dall' educazione certe disposizioni, o determinazioni particolari, che ritengono per una sequela dell' arte meravigliosa e secreta, che ha preseduₒ

dunque il vostro temperamento: s'egli è vizioso lo correggerete, non già sforzandovi di distruggerlo, mentre distruggereste la stessa macchina, ma piegando destramente il suo corso, ed evitando premurosamente ciò che potesse somministrargli novelle forze, e ingrossar l'acque d'un torrente sì pericoloso.

CAPITOLO VI.

La Memoria, e l'Immaginazione.

I Sensi destinati a trasmettere all'anima le impressioni esterne sono stati formati a tenore delle relazioni dirette alla maniera di agire dei diversi oggetti, ai quali sono stati adattati. L'occhio ha delle relazioni con la luce, l'orecchio col suono. Ma i diversi oggetti, che possono agire sul medesimo senso, non agiscono tutti alla stessa maniera: bisogna dunque che l'organo che riceve, e trasmette tutte queste impressioni, sia in relazione con tutte. V'ha tra i raggi colorati una specifica diversità, che il prisma ci scopre, e che sembra supporne un'analoga tra le fibre della vista. V'ha similmente un divario specifico tra i raggi sonori, che suppone qualche cosa di analogo nell'organo dell'udito. Ogni senso rinchiude dunque probabilmente delle fibre *specificamente* diverse. Sono altrettanti piccoli sensi particolari, che hanno la loro maniera propria di agire, il fine dei quali è di eccitare nell'anima delle percezioni proporzionate al loro agire. Stromenti sì delicati non servo-

duto alla loro costruzione. In virtù di cotal arte impenetrabile a tutte le nostre ricerche queste parti organiche si assimilano i suchi nutritivi con una relazione adattata alle determinazioni ricevute. Quindi esse si nutrono, crescono, e si fortificano senza perdere le determinazioni acquistate, o la capacità di riprodurre nell'anima certe sensazioni.

vono solamente ad eccitare nell' anima delle percezioni d'ogni maniera; ma gliene imprimono ancor la *memoria*. Una percezione presente alla memoria non differisce essenzialmente da quella, che viene eccitata dall'oggetto. Questo non produce la percezione che col ministero delle fibre sensibili, che gli sono adattate, e su cui stendesi la sua azione. Il ritorno della percezione dipende dunque eziandio da un movimento, che si opera in queste medesime fibre indipendente dall' oggetto. Poichè ovvero l' organo riceva il movimento da intestine cagioni, o dall' oggetto, l' effetto è il medesimo risguardo all'anima, e la percezione le è subito *presente*. L' esperienza prova, che se una serie qualunque di percezioni agisce nel cervello per un certo tempo; contrae l' abitudine di riprodurla nel medesimo ordine. L' esperienza prova altresì, che questa abitudine spetta al cervello, e non all'anima. Una febbre ardente, un colpo di sole, una violenta commozione possono distruggerla, e tali cagioni non influiscono che su la macchina (1).

Tutte le percezioni traggono la loro origine dai sensi, e i sensi portano alla sede dell' anima le impressioni, che ricevono dagli oggetti. Ma gli oggetti non agiscono su l' organo che per impulso; e però imprimono certi moti alle fibre sensibili. Così una percezione, o una serie qualunque di perce-

---

(1) Gli annali della Medicina sono pieni di accidenti meramente fisici, che hanno indebolita, o pur anche interamente distrutta la memoria; e ciò, che non è meno atto a confermare la verità, di cui trattiamo, si è, che accidenti del medesimo genere, lungi dall' affievolire la memoria, le hanno anzi somministrata una nuova forza. In tal guisa le più nobili facoltà del nostro Essere sono rese dipendenti da alcune porzioncelle di materia; e questa riflessione un poco umiliante non porta già il vero Filosofo a dubitare dell' immaterialità dell' Anima, mentre sa, che l' Uomo è essenzialmente un' *Essere misto*, e che ugualmente non è nè tutto materia, nè tutto spirito.

cezioni appartengono ad uno, o più moti, che si operano successivamente in differenti fibre. E poichè la *reiterazione* dei medesimi movimenti nelle medesime fibre vi fa nascere un'*abituale* disposizione a riprodurle con ordine costante, possiamo inferirne, che le fibre sensibili sono state formate su tali rapporti con la maniera di agire degli oggetti, che vi producono dei cangiamenti, o delle *determinazioni* più o meno durevoli, che costituiscono il prezioso tesoro della *memoria*, e della *immaginazione*. Ignoriamo in che consistano tali determinazioni, perchè la meccanica delle fibre sensibili ci è incognita: ma sappiam per lo meno che l'azione degli oggetti non tende a trasportarli da un luogo all'altro, ma solo vi eccita dei movimenti *parziali*. Sappiamo ancora, che le fibre sensibili concorrer non possono a tai movimenti, senza che gli elementi, di cui sono composte, non si dispongano gli uni riguardo agli altri in una certa relazione con l'esecuzione del movimento. Dalla composizione adunque, dalla forma, dalle proporzioni, dalla rispettiva distribuzione degli elementi risulta l'attitudine delle fibre a ricevere, a trasmettere, e a ritenere queste, o quell'altre determinazioni corrispondenti a quelle o a quell'altre impressioni, a quella, o a quell'altra serie ordinata di commozioni.

Ma le fibre sensibili si nutrono come tutte le altre parti del corpo e si *assimilano*, o s'incorporano le materie degli alimenti: esse crescono, e mentre si nutrono e crescono, continuano ad eseguire le proprie loro funzioni, e rimangono essenzialmente ciò che sono. La loro meccanica è dunque tale da incorporarsi le materie degli alimenti in una relazione diretta alla loro struttura, e alle loro determinazioni *acquisite*. Così la nutrizione tende a conservare alle fibre tali determinazioni, e a radicarvele; giacchè a proporzione che crescono le fi-

fibre, prendono maggior consistenza, onde parmi quì vedere in qualche modo l' origine dell' *abitudine*, quella poderosa Regina del mondo senziente, e intelligente. La memoria conservando, e richiamando all' anima i *segni* delle percezioni, accertandola dell' *identità* delle percezioni richiamate, e di quelle che già l' hanno eccitata, legando le percezioni antecedenti, produce la *personalità*, e fa del cervello un magazzino di cognizioni, la cui ricchezza cresce ogni giorno.

L' immaginazione infinitamente superiore ai Michelangeli, e ai Raffaelli rammemora all' anima l' immagine fedele degli oggetti; e dei diversi quadri che compone formasi nel cervello un gabinetto di pitture, in cui tutte le parti si muovono, e si combinano con celerità, e varietà inesprimibili. I differenti cervelli possono dunque essere riguardati come altrettanti specchi, in cui differenti porzioni dell' universo vanno a dipingersi in ristretto. Tra questi specchi gli uni non riflettono che un picciolissimo numero di oggetti; altri abbracciano un campo maggiore; ed altri rappresentano quasi tutta la natura. Quale si è la relazione dello specchio della talpa con quello di un Newton, o di un Leibnizio? Quali immagini sono quelle del cervello di un Omero, di un Virgilio, d' un Milton? Quale meccanica sarà mai quella, che eseguisce queste maravigliose decorazioni? Quell' Intelligenza, che avesse letto nel cervello di Omero, vi avrebbe veduta rappresentata l' Iliade dalle azioni variate d' un milione di fibre.

CAPITOLO VII.

I Sogni.

Le fibre sensibili, su cui agiscono gli oggetti nella veglia, ne ricevono una tendenza per i mo-

i moti impressi. Se qualche intestino impulso le commuove nel sonno, esse metteransi subito in moto, e reimprimeranno all'anima le idee della veglia. L'associazione, e la successione di queste idee corrisponderanno alla spezie delle fibre commosse; ai legamenti che avranno contratti seco loro, e all'ordine, secondo il quale i movimenti tenderanno a propagarvisi. Ne nascerà un *sogno* più o meno composto, e in cui saravvi più o meno di connessione, o di serie. Perchè le percezioni che agiscono su l'anima nel sonno sono elleno sì vive? Perchè le sensazioni sono allora richiamate con tanta forza? Donde vengono quelle illusioni, che seducono l'anima? Non ne cerchiamo la cagione altronde, che nel silenzio dei sensi. Nella veglia s'impacciano i sensi fino a un certo segno in tutte le operazioni dell'anima. La percezione più o meno distinta degli oggetti vicini, e delle relazioni del loro stato attuale col loro stato antecedente, è ciò che persuade all'anima, che ella *veglia*. Queste percezioni esterne s'indeboliscono esse? Le percezioni interne si fanno più vive, e l'attenzione è meno divisa. Finalmente i sensi si sopiscono interamente? Ne viene un sonno, una visione, un'estasi. Non ostante accadde assai spesso, che le percezioni esterne, comecchè deboli, si legano in un sonno poco profondo a percezioni interne molto più vive; la qual cosa produce nei sogni singolarità sorprendenti.

Giacchè i sogni non sono d'ordinario che la rappresentazione degli oggetti, che ci han trattenuto vegliando, procuriamo di regolar sì bene la nostra immaginazione, che non abbiamo che sogni per così dir ragionevoli. Questo sarebbe un modo di prolungare la durata del nostro stato pensante. Lo stato dell'anima separata dal corpo grossolano sarebbe mai quello d'un sogno perpetuo, aggradevole pei buoni, disaggradevole ai cattivi?

CA-

CAPITOLO VIII.

Riflessioni.

OSserviamo quì due tratti della Sapienza che ha presieduto alla formazione dell' Uomo. Ci ricordiamo delle sensazioni d'una maniera molto men viva che delle percezioni. Sensibili, come lo siamo, quali progressi avremmo noi fatto nelle percezioni, sorgente di nostre cognizioni, se le sensazioni state fossero egualmente in poter nostro che le percezioni? Intelligenze più ragionevoli di noi dispongono forse a loro piacimento delle sensazioni loro. Mediante uno sforzo di meditazione possiam sospendere in qualche modo l'azione dei sensi, ma non sapremmo allontanarci talmente dal nostro corpo, che non ci muova sempre in qualche parte. Come avremmo noi provveduto diversamente alla sua conservazione? V'ha forse delle classi di Esseri *misti*, in cui l'anima quando che vuole si separa dal corpo, e riveste differenti spezie di corpi per differenti fini.

CAPITOLO IX.

La Vista.

DI tutti i sensi la *vista* si è quello, che somministra all'anima percezioni più pronte, più estese, più variate. E' la feconda sorgente dei più ricchi tesori dell' immaginazione, e a lui deve l'anima principalmente le idee del *bello*, di quella *variata Unità* che la rapisce.

Ciechi sfortunati, che un destino troppo rigoroso ha privi nascendo dell'uso di questo incomparabile sentimento! Io non posso abbastanza intenerirmi sulla vostra disgrazia. Oimè! il più bel giorno non

non differisce per voi dalla notte la più tenebrosa. La luce non portò mai la gioja nei vostri cuori. Voi non la vedete scherzare nel brillante smalto di un *parterre*, nelle piume varianti di un uccello, o nell'arcobaleno maestoso. Voi non contemplate dall' alto delle montagne le collinette coronate di pampini verdeggianti, i campi vestiti di messi dorate, le praterie coperte d'una ridente verzura, innaffiate da fiumi, che fuggono serpeggiando, e le abitazioni degli Uomini sparse quà e là in questo gran quadro. Non sospingete i vostri sguardi su l'immenso oceano; nè vi sorprendono i fiotti ammantati, che alza fino alle nuvole, e che vanno a finire verso la linea, che il dito di Dio ha loro disegnato sopra l'arena. Non gustate la deliziosa soddisfazione di scoprire ogni giorno nelle opere del Creatore nuovi argomenti di esaltare il suo potere, e la sua Sapienza. L'ottica non prodigalizza per voi i suoi miracoli; e lo spettacolo interessante delle macchine organizzate vi è sconosciuto. Le Legioni innumerabili dell' armata dei Cieli non offronsi alla vostra immaginazione stupefatta. Non misurate col compasso il loro viaggio nelle orbite delineate dalle vostre mani. Le più belle produzioni della Meccanica, e delle arti non rompono senza alterarsi il denso velo, che vi circonda. Finalmente non potete godere della contemplazione dell'uomo, e considerare in lui ciò che la natura ha di più grande, o ciò che avete voi di più caro.

Ma la compassione, che ho per voi m'induce in errore; giacchè non si desidera ciò che non si conosce; e sfortunati non siamo per la privazione assoluta di beni che ignoriamo. Non siamo afflitti per non avere un sesto senso, che è stato forse accordato ad altri esseri. Se avete un senso meno di noi, siete d'altra parte nella impossibilità di apprezzare questa privazione: e l'imperfezione del vo-

vostro essere è compensata altrove per diversi vantaggi. La moltitudine, e la varietà delle percezioni, che riceviamo ad ogni istante dal senso della vista, ci fa distratti, e leva agli altri sensi una porzione di quella attività, che conservano presso voi tutta intera. Il tatto sì ottuso, sì incerto nei più degli uomini, diventa per voi sì squisito, sì sicuro, che sembra supplire in qualche modo alla mancanza della vista (1). Ma compensazioni maggiori vi sono riservate nell' avvenire: un giorno le vostre tenebre si cangieranno in luce, e fatti abitatori del cielo porterete i vostri sguardi penetratori in tutte le parti dell' universo. Passo altresì a voi uomini studiosi, nei quali un' applicazione troppo intensa, o qualche accidente hanno indebolito il senso prezioso, di cui si parla. Ve ne affliggete forse? Oimè! una trista sperienza non mi ha insegnato, che di troppo, quanto il soggetto di vostra afflizione sia giusto. Riflettete ciò non ostante a quel di più che avete acquistato, e considerate che la debile vostra vista diverrà un giorno superiore a quella dell' aquila.

CAPITOLO X.

La Meccanica della Visione.

LA notte già già rimuove il lugubre suo velo dalla superficie della terra, nel mentre che la ridente aurora ci annunzia il levar del sole: già egli appare, e la natura a noi sembra creata di nuovo. Che maestà! che splendore! che luce! che colori! Ma per qual segreta meccanica i miei occhi

(1) Ciò richiama alla mente que' ciechi, i quali distinguono i colori al tatto; il che avviene perchè i colori, come il vedremo in appresso, non sono ne' corpi, che una certa ordinazione, o una certa disposizione delle particelle componenti la loro superficie, in forza della qual disposizione riflettono i tali, o i tali raggi particolari.

chi si sono resi capaci di comunicarmi percezioni sì vive sì varie sì abbondanti? Come scopro io sì facilmente, e sì rapidamente gli oggetti che mi circondano? Tre *umori* di differente densità posti ciascuno in una cassetta trasparente, dividono l'interiore del globo dell'occhio in tre parti. Sul fondo spiegata rimane una spezie di tela, o di membrana finissima, la quale non è che l'espansione di un nervo, la cui estremità va a piantarsi immediatamente nel cervello. Una nera pelle copre interiormente tutto il globo. Nella parte anteriore sta una rotonda apertura, che si restrigne, e dilatasi, secondo che la luce è più, o men forte. Sei muscoli posti nell'esterno del globo muovonlo in sensi diversi, e la rapidità di tai movimenti è somma. Perchè mai questi umori, questa tela, questa tapezzeria, questa apertura che si contrae, e si dilata? La luce viene dirittamente dagli altri a noi; ma i suoi raggi s'*incurvano* o pieganfi quando la densità dei *mezzi*, che attraversano accresce, o sminuisce. Se il mezzo è più denso, i raggi s'incurvano accostandosi alla perpendicolare, che supponiamo tirata su la sua superficie. Si allontanano all'opposito dalla perpendicolare, se il mezzo è più raro; lo che chiamasi *refrazione* della luce (1).

Co-

(1) Si chiamano *mézzi* in linguaggio di Ottica i corpi trasparenti, solidi, o liquidi, che danno il passaggio alla luce, e dicesi che un mezzo è più *denso* di un'altro, allorchè contiene più materia sotto il medesimo volume. Così il Cristallo è più denso dell'Acqua; questa più dell'Aria. Soffre adunque la luce una maggior rifrazione passando dall'Aria nel cristallo, che passando dall'Aria nell'Acqua. Ma qui non basta il far osservazione alla densità del mezzo, bisogna pure aver riguardo alla direzione del raggio. Un raggio, che caggia perpendicolarmente da un mezzo più raro in un più denso, non si rifrange, o non cangia punto direzione. La rifrazione ha luogo allora solamente, che il raggio cade obliquamente, ed è altrettanto maggiore, quanto l'incidenza è più obliqua, ed il mezzo più denso.

Così due raggi cadenti parallelamente sopra una lente di vetro cangiano direzione, e tendono ad unirsi in un punto dietro la lente, nel qual luogo brilla un' immagine distinta del sole. Al dissopra o al dissotto di questo punto l' immagine è confusa. Ciò addiviene eziandio, se alla lente sostituiscasi un vetro più, o meno convesso, un corpo trasparente più, o meno denso del vetro.

Alla proprietà di *refrangersi* la luce unisce l' altra di *riflettersi* dai corpi, che illumina. Scappano adunque da tutti i punti dell' oggetto dei dardi luminosi, che portano l' immagine di questi punti. Questi dardi tendono ad allontanarsi vicendevolmente, ma si accostano incontrando *mezzi* più densi, o più convessi; e la loro riunione fassi tanto più prontamente, quanto tali mezzi hanno maggior densità, o convessità. Mettete una lente di vetro a un' apertura preparata nella finestra d' una camera oscura, e presentate un cartone alla lente, voi avrete subito un quadro, in cui tutti gli oggetti esterni saranno dipinti con la maggior precisione, e secondo tutte le regole della prospettiva la più esatta; sarà altresì un quadro moventesi, se gli oggetti si muovono: vedrete i ruscelli precipitarsi dall' alto delle montagne, e scorrere serpentinamente sulle pianure; gli uccelli librarsi in aria; i pesci scherzare a fior d' acqua: gli armenti saltellare nelle praterie. Vi ammirerete quando il lavorio d' una flotta che naviga a piene vele, o che preparasi al combattimento, quando i diversi movimenti di un corpo d' armata, quando lo spettacolo d' una Fiera, d' un corso di barberi, o d' una tempesta. Sostituite alla lente un occhio naturale bovino spogliato allora allora de' suoi invoglj, e vedrete su la tela che ne copre il fondo un quadro simile al precedente, ma in cui le figure tutte quante verranno dipinte più in piccolo. Non vi sazierete di ammirare l' estrema delicatezza di tal mi-

O 2 nia-

hiatura; e la vostra maraviglia non cesserà in voi al vedere una campagna di cinque in sei leghe quadrate rappresentata minutamente su di una pergamena di poche linee. La struttura di un occhio bovino è la stessa sostanzialmente che quella degli occhi nostri, e quindi voi intenderete la meccanica della visione. Gli umori dell'occhio sono la lente della camera oscura, la tela o la *retina* ne è il cartone. La pelle nera; che veste l'interior parte del globo, fa le veci della finestra che rimove il giorno, giacchè quella assorbe i raggi, che con la loro riflessione facevano l'immagine meno distinta. La *pupilla* nel restrignersi, o dilatarsi a norma del lume più o men vivo, tempra l'azione dei raggi su la retina, e il nervo posto a tergo di lei comunica al cervello le diverse impressioni, che ella riceve, alle quali corrispondono poi percezioni diverse (2).

CA-

(2) Non do quì, che un'imperfetta idea dell' ammirabile struttura dell' occhio umano, paragonandolo ad una camera oscura, cui esso è tanto superiore. Si vedrà nel seguente Capitolo, che i raggi colorati, i quali entrano nella composizione di un raggio solare, sono inegualmente refrangibili. Allora dunque che siano rifratti da una lente di vetro, non potranno unirsi in uno stesso foco, o sia nel medesimo punto. Di più, i raggi, che caggiono su l' estremità della lente, non si uniscon essi già nello stesso punto, che quelli che passano pel di lei centro: se dunque il nostr' occhio non avesse contenuto, che un solo umore formato come questa lente, la nostra vista, ch'è sì distinta, sarebbe stata confusissima, perchè la perfezione della vista dipende essenzialmente dall' unione de' raggi nello stesso punto della retina. Il grand' EULERO, l' uguale a NEWTON nelle matematiche, e religioso al par di lui, fa in tale proposito delle riflessioni, che quì trascriverò tanto più volentieri, poich' esse provano sempre meglio, che si è più religioso, a proporzione che si è più filosofo. „ L' occhio (dic' egli) che il CREATORE „ ha fatto, non ha veruna delle imperfezioni de' nostri stro- „ menti di Ottica. Paragonandolo co' nostri stromenti, si

com-

CAPITOLO XI.

I Colori.

QUesti sono i rapporti ammirabili posti dalla suprema Sapienza tra gli occhi nostri, e la luce, sebbene gli altri rapporti da Lei stabiliti tra la luce, e le superficie de' diversi corpi, donde nascono i colori, meritano per egual modo la nostra attenzione. Un raggio, che cade obliqua-

„ comprende la vera ragione, perchè la SAPIENZA DIVI-
„ NA ha impiegato diverse materie trasparenti alla forma-
„ zione dell' occhio umano; e ciò per esimerlo da tutte le
„ imperfezioni, che caratterizzano le opere dell' uomo. Qual
„ bel soggetto di maraviglia! quanto ha ben ragione il Sal-
„ mista di condurci a quest' importante dimanda: QUEGLI,
„ *che ha formato l' occhio, potrebb' egli mai essere cieco?* L' oc-
„ chio umano è un capo d' opera, che sorpassa tutte le no-
„ stre cognizioni, e qual sublime idea non dobbiam noi for-
„ marci di COLUI, che ha provveduti, non solamente gli
„ Uomini, ma gli Animali altresì, ed anche i più vili in-
„ setti di tale prodigioso dono, e questo al più alto grado
„ di perfezione!.... L' occhio dell' uomo sorpassa dunque
„ infinitamente tutte le macchine, che l' umana sagacità sia
„ capace di produrre. Le diverse materie trasparenti, ond' è
„ composto, hanno non solamente un grado di densità atto
„ a causare le differenti rifrazioni; ma la loro figura è pur
„ determinata in guisa che tutt' i raggi usciti da un punto
„ dell' oggetto vengon esattamente uniti nel medesimo punto
„ quantunque avvenga, che l' obbietto sia più o men lonta-
„ no, situato davanti l' occhio direttamente, o obliquamen-
„ te, e che i suoi raggi soffrano una rifrazione non unifor-
„ me. Ad ogni menomo cangiamento, che si facesse nella
„ natura, e nella figura delle materie trasparenti, l' occhio
„ perderebbe subito tutt' i vantaggi ora da noi ammirati.
„ Nondimeno gli Atei hanno l' ardire di sostener, che gli
„ occhi, egualmente che il Mondo tutt' intero, non sono
„ che l' opera del puro caso.... Tanto è vero ciò, che di-
„ ce parimente il Salmista: *che i soli insensati dicono nel loro*
„ *cuore, che non v' è* IDDIO.

mente sopra un prisma di vetro vi si rompe, e dividesi in sette raggi principali, ciascun dei quali porta seco il suo proprio colore: e però l'immagine allungata, che produce tal refrazione, ci dà sette fascie colorate, distribuite con ordine costante. La prima fascia, cominciando dalla parte più alta dell'immagine, è *rossa*, *rancia* la seconda, la terza *gialla*, la quarta *verde*, *azzurra* la quinta, la sesta *indaca*, e l'ultima *pavonazza*. Queste fascie non sono tra loro distinte, ma l'occhio passa dalla une alle altre per gradazioni, o accordi. I raggi, che hanno seco i colori più alti, come il rosso, il rancio, e il giallo, sono quelli che si *rompono*, o s'incurvano meno nel prisma; e questi pure sono gli ultimi a *riflettersi*, inclinando l'ordigno. Quindi ne nasce, che ogni raggio ha la sua *essenza*, o il suo grado di *refrangibilità*, Di fatti se farete passare a un tempo stesso uno di questi raggi per più prismi, non vi è pericolo che produca nuovi colori, ma conserverà sempre il suo *primitivo* colore, prova invincibile di sua *immutabilità*. Se ai sette raggi divisi dal prisma opporrete una lente, li riunirete nuovamente in un sol raggio, che darà un'immagine rotonda d'un *bianco* vivissimo: e se con la lente voi non prenderete che cinque in sei raggi, ne risulterà un bianco pallido: e se in fine voi unirete due raggi soli, formerassi un colore che parteciperà dell'uno e dell'altro. Per la qual cosa un raggio di luce, che entra pel foro di una finestra, altro non è che un fascio di sette piccoli raggi, l'unione dei quali forma il *bianco*, e la loro divisione produce i sette *colori* principali e *immutabili*.

Ma quale si è l'origine dell'infinita varietà dei colori, che distingue i corpi, e che abbellisce le parti tutte del nostro soggiorno? Le *lamelle*, o le particolette componenti la superficie dei corpi, sono altrettanti piccioli *prismi* differentemente incli-

nati,

stati, che rompon la luce, e ne riflettono diversi colori (1). L'oro diviso in lamine sottilissime, sperandolo al lume, appar turchino. Le materie che rodono e dividono la tessitura delle parti, cangiano le loro tinte, e però la maggiore, o minor densità delle lamelle contribuisce a diversificar i colori (2).

Donde nasce mai l'azzurro bellissimo che tinge la volta del cielo? Il fondo del cielo è nero, e questo fondo veduto attraverso dello strato di aria, che ci circonda, deve apparir turchino dal passaggio dei raggi (3). E donde viene la ridente verdura, che adorna le nostre campagne, e rallegra gli occhi nostri? Le lamelle della superficie delle piante sono state fatte e disposte in maniera, che non riflettono che i raggi verdi, quando danno un libero passaggio agli altri raggi. Se poi il verde rallegra la nostra vista, ciò nasce dal tener esso precisamente un luogo di mezzo tra i sette principali colori. Ma chi potrebbe non esser tocco dall' avvedutezza della Natura nel tener lontana l'uni-

 for-

(1) Il numero, l'ampiezza, la direzione, e la configurazione de' pori, onde tutt' i corpi son crivellati, e la natura più o meno refringente del fluido disseminato entro questi pori, possono pur influire su quelle modificazioni della luce, che producono i colori.

(2) La tintura di rosa diventa d'un rosso vivo, se vi si versano alcune goccie di spirito di vitriuolo: divien verde, se vi si versa indi spirito di sale ammoniaco; e ripiglia il suo color rosso, versandovi nuovamente spirito di vitriuolo. Ben si comprende, che queste differenti combinazioni producono nelle particelle riflettenti particolari modificazioni, onde nascono i diversi colori.

(3) Fisici di gran merito assegnano un'altra cagione all' azzurro del Cielo: pensano, che l'aria sia dotata del suo proprio colore, e che questo sia l'azzurro. Il Cielo, e tutt' i grandi obbietti situati in lontananza dovranno adunque sembrare altrettanto più azzurri, quanto più considerabile sarà lo strato di aria interposta.

formità, moltiplicando sì sfoggiatamente le gradazioni del verde? Voi ammirate quest' arco baleno superbo, che in grande vi rappresenta i colori del prisma: la bellezza, e la vivacità delle sue gradazioni vi rapiscono, e supponete grande essere stato il dispendio della natura a comporre questo cinto magnifico, quando all'opposto non vi sono concorse che poche gocciole d' acqua; in cui si rompe il lume, e riflettesi sotto angoli differenti. Non potete darvi pace dall' appariscente doratura di alcuni insetti, e le ricche squame dei pesci fermano con piacere i vostri sguardi. Pure la Natura magnifica mai sempre ne' suoi disegni, ed economica nell'esecuzione, fa creare sì brillanti decorazioni a piccol costo, non facendo altro che mettere una pelle bruna assai sottile sopra una sostanza bianchiccia, la qual pelle fa le veci di vernice dei nostri cuoj dorati, modificandone i raggi, che partono dalla sostanza, che essa copre.

La stessa pure è l' origine del verde lucido, che hanno le foglie delle piante, come ce lo insegnano quei picciolissimi insetti, chiamati *minatori* delle foglie, a motivo di *minare* una foglia, pressappoco come i nostri minatori minano la terra. Costoro sanno staccare artifiziosamente la *cuticola* dal *parenchima*, che la copre, ed allogarvisi trammezzo. Se con la punta di uno stuzzicadenti leveremo interamente la porzione di cuticola che copre l' insetto, metterassi allo scoperto il parenchima, che apparirà d' un verde *impolito*, ma più scuro, o di una tinta diversissima dal colore, che si osserva nel rimanente della foglia. Ma se di nuovo si metterà la cuticola nel sito di prima, e aggiustatamente, tornerà a quel pezzetto di foglia il suo lustro e la primitiva sua tinta. Possiamo per altro senza ricorrere agl' insetti *minatori* ripetere questa piccola sperienza su le foglie di molte piante tra loro specificamente diverse, sieno poi queste legnose, od

er-

erbacce, purchè si levino dei pezzetti di cuticola, senza fare oltraggio al parenchima immediatamente sottoposto. Allora ci accorgeremo che le foglie debbono il loro lustro, e le loro gradazioni a una membrana fina liscia trasparente lucida e bianchiccia, vestiente una sostanza *parenchimatosa*, d'un verde sempre *impolito*, e d'una tinta più, o meno forte. Da questo verde contemplato attraverso della cuticola e modificato da tal membrana ne risulta il colore appartenente alle foglie d'ogni spezie.

Lo stesso probabilmente dee dirsi dello smalto dei fiori, e fors'anche del colorito delle frutta. E questo è un nuovo ramo di Ottica, che esaminato e discusso, come meriterebbe di esserlo, ci arricchirebbe d'importanti risultati. In fisica i più piccoli oggetti addivengono fecondi di rilevanti conseguenze, e non ve ne ha alcuno, cui sperar possiamo di esaurire. La luce diretta del sole, oppur anche quella del giorno colora il *parenchima* delle foglie, come quello dei frutti. Le foglie chiuse ancora nel bottoncino, sono biancastre, o giallicce, e conservano lo stesso colore obbligandole a crescere dentro un tubo di carta turchina, ove l'aria, e il calore abbiano un libero accesso. La pianta allora si fa *gracile*, come dicono i Giardinieri, gitta un gambo di esterminata lunghezza, e minutezza, e le foglie non isviluppansi che imperfettamente. La luce dotata di un movimento continuo e rapidissimo agisce incessantemente sulla superficie dei corpi, che penetra più, o meno, e mercè questi piccolissimi urti replicati sul *parenchima* delle foglie ne modifica appoco appoco la superficie, e la dispone insensibilmente a riflettere il color verde. Ma siccome la luce ferisce tutti i corpi, e tutti i corpi non sono verdi, quindi bisogna dire, che il parenchima delle foglie abbia certe relazioni con la luce, che non hanno gli altri corpi, e che da tali relazioni ne risul-

tino su le lamelle del *parenchima* quei cangiamenti, o quelle modificazioni, che atte le rendono a riflettere il *verde* (4). L'aria essa pure colora certi corpi: e non parlo io già di quel colorito del sangue, che reputasi provenire dal mescolamento dell' aria dentro il polmone, ma ho nella mente un fatto assai più sicuro (5). Gli Antichi non conoscevano colore più ricco della *porpora*, che cava-

va-

---

(4) Tutte le sperienze concorrono assai bene a stabilire, che lo *scolorimento* delle Piante dipende originariamente dalla privazione della luce; ma non ci illuminano poi circa il come succede questo piccol fenomeno botanico, noto da sì gran tempo, che non erasi punto studiato, e che tanto meritava di esserlo. Vi sarebbero ragioni, onde dubitare dell' azione immediata della luce su le parti insensibili delle Piante; ma si vede in qualche modo, che potrebbe combinarsi con esse, e pur anche con alcun altro principio nascosto, e così cangiar la disposizione di queste parti.

Checchè ne sia del modo onde agisca la luce, in oggi è ben provato da esperienze le più precise, che non le sole Piante vengon colorite dalla luce; ma che questa colorisce ancor una moltitudine di corpi di natura differentissima, ovvero cangia i colori primitivi di essi corpi, e talvolta in brievissimo spazio di tempo. Per esempio, le carte turchine cambiate vengono in poche ore, mediante l' azione della luce, e della sola luce, in carte d' un bel verde. Dico della sola luce, perchè la sperienza ha dimostrato, che l' aria, nè il calore non influiscono punto su tale fenomeno. Una tal osservazione non rimarrà sterile in mano de' nostri Fisici, che sapranno ben trarne le opportune conseguenze relativamente alla conservazione delle stoffe, de' mobili, delle pitture ec.

(5) Se faccianfi due legature, a qualche distanza l' una dall' altra, ad una vena principale d' un' Animal vivo; si cavi il sangue esistente nell' intervallo tra le due legature, e vi si sostituisca l' aria, indi si tolga una delle legature per mischiare cotal aria col sangue; si vedrà questo colorirsi sul momento d' un rosso vivissimo. E' dunque ben avverato, che l' aria può colorire il sangue; e si sa altronde, che il sangue diviene d' un rosso più vivo passando attraverso i polmoni. Potrebbe darsi nondimeno, che l' aria non agisse da per se sola in tale coloramento.

vano da un testaceo, presentemente non bene conosciuto: ma i nostri Naturalisti scoperta ne hanno una spezie, che dà precisamente lo stesso colore. Quando il liquor colorante sta ancor rinchiuso nei vasi, che lo preparano, e lo somministrano, non è che una spezie di linfa tirante a un bianco gialliccio; e la tela bianca, su cui questa linfa si sparge, non ne rimane a principio che imbrattata, ma l'aria libera fa prendere ben presto a questo liquore un color di porpora vivissimo e durevolissimo (6).

CAPITOLO XII.

Conseguenze.

NElla luce, e negli oggetti non sono dunque i colori che una certa natura, e una certa disposizione di parti totalmente distinte dalle percezioni, che essi fan nascere nella nostr'anima. Erroneo è dunque il giudizio nostro allora quando trasferiam nella luce, e negli oggetti i colori, che veggiamo; giacchè questi colori sono in noi, null' altro essendo che modificazioni della nostr'anima. È lo stesso dicasi di tutte le nostre percezioni, e sensazioni, quali sono quelle del suono, degli odori, e dei sapori. Tutte queste sorgenti di relazioni

(6) Da una chiocciola marina del genere delle *Buccine*, o *Trombette* cavavano gli antichi la loro bella porpora; e da una chiocciola pure dello stesso genere, che trovasi su le coste del Poitu, aveva estratta l' illustre REAMUR la porpora, di cui parlo quì. Egli avea trovato questo ricco colore in piccioli corpi rotondi, che sembravano esser uova di Pesci. Il liquore d' un bianco gialliccio estratto da queste uova, o dal serbatojo della Buccina si coloriva egualmente in porpora per l' azione del Sole, e per quella del fuoco. Ma avendo voluto M. DUHAMEL replicare quest' esperienza, ella non gli riuscì, che alla luce diretta del Sole.

ni derivano dalla diversità degli stromenti, onde l'anima giudica degli oggetti; e questi stromenti sono i sensi, i quali presentandoci i corpi sotto diversi aspetti ce ne manifestano le varie qualità, alle quali corrispondono nell'anima differenti idee. Quindi concluder dobbiamo, che gli stessi oggetti non agiscono in egual modo su tutti gli esseri senzienti, anzi, che sembra dubbioso, che due individui della medesima spezie abbiano precisamente le medesime percezioni alla presenza dei medesimi oggetti, come si è detto. Se concesso a noi fosse di contemplar l'Universo cogli organi di tutti gli esseri senzienti, che lo abitano, vedremmo forse altrettanti universi, quante sono le lenti, che adopreremmo. Qual differenza sarebbe quella del gelso sperimentato dagli organi del baco da seta, e confrontato con quello che noi conosciamo: Qual diversità tra le *stamigne* vedute dagli occhi delle api, e quelle che osserva il Botanico! E qual sarebbe mai la scienza di quell'Essere, che conoscesse tutte queste diverse impressioni! Poichè le qualità dei corpi non sono che pure *relazioni*, è egli sicurissimo che la *materia* sia fuori di noi, come ella ci sembra? Esiste egli veramente una sostanza solida ed estesa? Ogni composto viene formato da esseri semplici. L'estensione ridotta alle sue più piccole parti non lascia d'essere estensione; e forse v'ha degli Abitatori di certi mondi, agli occhi dei quali queste particole sono masse sensibili. Se questi esseri ragionano, possono dimandare come queste masse sono prodotte? Sarebbono essi soddisfatti, se si rispondesse loro che sono estese di lor natura, senza esser composte? Oppure sarebbero più contenti nel sentire, che l'estensione solida non è, come le qualità sensibili, che una semplice apparenza; che la materia è formata di *unità*, o di esseri *semplici*, ed *attivi*, i quali senza essere nè estesi nè solidi, hanno però la pro-

prie-

prietà di eccitare in noi la percezione, dell'estensione, e della solidità, a un dipresso come i corpi illuminati svegliano in noi il sentimento dei colori; di più che le unità, che in noi producono l'idea della materia, eccitano in alcuni esseri differenti dai nostri delle percezioni affatto diverse? Finalmente questi Metafisici delle regioni eteree si compiacerebbono essi tra l'altre cose di meditare intorno al numero infinito delle combinazioni, che risulterebbono da simili unità contemplate dalle Intelligenze di tutte le sfere (1)?

CAPITOLO XIII.

Il Fuoco.

IL *fuoco* sparso in tutta la natura ci offre un'infinità di rapporti, ma noi non ne scorreremo che i più rilevanti. Egli è dunque un fluido sottile elastico copioso, sempre in moto, e che penetra tutti i corpi. Li riscalda, dilata, abbrucia; li fa fluire, calcinare, vetrificarsi; li volatizza, li dissipa a norma di loro specifica composizione, o dei loro principj (1). Invisibile di sua natura non diviene visibile questo sottile elemento, che attaccando-

(1) Ben si vede, ch'io parlo de' famosi *Atomi* del gran LEIBNIZIO, sì contradetti da molti Filosofi, sì esaltati da altri, e che non han dovuta la loro origine, se non all'impotenza, in cui siamo di render ragione dell'*estensione materiale*. Ma se l'esistenza degli Atomi non è così certa, quale se la figurava LEIBNIZIO, non per questo essi lasciaranno di essere un durevole monumento dell'Originalità, e dell'acume di questo Genio immortale.

(1) Intorno il fuoco, ed il Flogistico si consulti la terza Nota del Cap. III. della Par. III. I grandi effetti, che il fuoco produce ne' corpi, variano in una relazione determinata alla loro natura, ed al grado di adesione delle loro parti integranti. Si chiamano *volatili* le sostanze, nelle quali una

dosi ai corpi. S'unisce secretamente a una sostanza infiammabile e incognita, chiamata dai Chimici *flogistica*, ed impadronitosi di questo corpo straniero fa lega con altri corpi, ed entra nella loro composizione (2). Da simile unione rendesi pur anche sensibile nelle sperienze *elettriche*, quando sotto forma di pennacchi luminosi, quando di coroncine, di lampi, di scintille ec. e allora è che sconcerta, scoppia, ferisce, penetra, abbrucia, infiamma (3). Mercè una dolce agitazione il fuoco vi-

---

una tal adesione è minima, e *fisse* quelle, ov' è massima. Una data quantità di fuoco alzarà dunque in vapori le prime, nel mentre non farà che scaldar le seconde. E Siccome in tutt' i Misti hannovi delle parti volatili e delle fisse, agevolmente si comprende, che il foco è un mezzo di analizzare i Misti. Il fuoco adunque, che penetra i Misti, tende a disunire sempreppiù le loro parti integranti, e l' ultimo termine di questa separazione appellasi *volatilizzazione*.

(2) La moderna Chimica dimostra per mezzo di belle sperienze, che il fuoco è in tal guisa il principio del colore, della densità, e della sorprendente duttilità de' metalli. Le terre, o calci metalliche non hanno le ammirabili proprietà de' metalli, ma le acquistano mediante l' incorporazione del Flogistico, nè ripigliano il loro stato di calce, se non quando vengano spogliate di questo principio costitutivo. Veggasi la prima Nota del Cap. IV. Par. III.

E' ben verisimile, che dal Flogistico pure vengano prodotti i bei colori de' fiori, e quelli di tant' altri corpi sì greggi, che organizzati. Abbiam veduto nella settima Nota del Cap. or or citato, esser probabile, che il fuoco sia altresì il principio de' sapori, ed in conseguenza pure degli odori.

Non è meno probabile, che il fuoco sia insieme coll' aria e coll' acqua la principal parte costituente de' Vegetabili, e che ad esso debbano, non altrimenti che i Metalli, le loro principali proprietà, poichè resta provato da precise sperienze ciò, che una Pianta tira dalla terra per suo nutrimento, esser pochissima cosa; di modo che non entrano, che alcune oncie di terra per fornire ad un Albero l' aumento di 150., o 200. libbre di peso.

Sa-

vivifica tutti i corpi organizzati, e li conduce gradatamente al perfetto loro sviluppamento. Fomenta il ramo nella gemma, la pianta nel grano, l'embrione nell'uovo. Somministra ai nostri alimenti le necessarie preparazioni; ci sottomette i metalli, alla formazione dei quali ei presiede; fa che questi prendano, come diversi altri corpi, sotto le nostre mani quelle forme, che opportune sono pei nostri bisogni, o per le nostre comodità. A lui spezialmente siam debitori di quella trasparente mate-

Sapremo noi mai, come il Fuoco, quest' elemento sì sottile, sì mobile, sì volatile possa comporre masse tanto compatte, e tanto pesanti come i legni, e i metalli? Egli è ben qui, dove la Natura si cela nell'abisso il più profondo. Tutto ciò, che ci vien dato di veder in confuso, si è, che *isolandosi* gli Elementi, spogliansi i Vegetabili delle proprietà, per di cui mezzo ci sono cogniti, e danno luogo in tal guisa alle differenti combinazioni; onde risultano i diversi composti.

Per altro questo Flogistico, che figura cotanto nella Natura, sembra risultar esso pure dalla combinazione del Fuoco puro, o elementare colla terra vetrificabile, o primitiva. Almeno tal' è l' opinione del dotto BAUME'.

(3) E' notorio, che i nostri Fisici, col mezzo delle loro macchine elettriche, accendono lo spirito di vino, fondono in un istante un filo di ferro, fondono altresì l' oro in foglio, e gli danno un colore porporino, e ciò, che è più osservabile ancora, *riducono* le calci metalliche, e ad esse rendono le proprietà, che caratterizzano il metallo. Quì adunque il fluido elettrico fa la figura di Flogistico, e nulla meglio di questa bella sperienza serve a dimostrare l' analogia, che passa tra l' uno e l' altro.

Non parlo de' fenomeni dell' attrazione e della repulsione, nè di que' giuochi elettrici, che i nostri Fisici combinano a loro voglia, e che presentano scene sì aggradevolmente variate, nè di quelle terribili commozioni, i di cui effetti rassomiglian tanto a que' del fulmine; tutti questi fatti, e mille altri dello stesso genere, co' quali sono concatenati, esigerebbero un volume. L' elettricità, che dapprima non era che un divertimento da fanciulli, è divenuta a' nostri giorni una vera scienza, una scienza non men profonda che estesa, ed uno de' rami principali della Fisica generale.

teria, che distesa in sottili foglie, o modellata a maniera di tubi, di vasi, di globi, di lenti ec. ci somministra diverse maniere di arnesi, o strumenti, e ci arricchisce di occhi novelli, che supplendo alla debolezza dei nostri ci ajutano a scoprire i più piccoli oggetti, e accostano a noi i più lontani.

Dall' attività del fuoco su le terre, su gli zolfi, su gli olii, e i sali risultano le diverse guise di fermentazioni, di *effervescenze*, di misture, oggetti delle ricerche del Chimico, e l' anima dei tre regni. Concentrato per via di lenti o di specchi d' ogni maniera egli acquista una forza molto superiore a quella del nostro fuoco di riverbero il più ardente; e in un istante riduce il legno verde in carbone, calcina le pietre, scioglie, e vitrifica i metalli ec. (4). Se poi si ecciti, si unisca, si condensi, si

(4) Gran disposizione non abbiamo a credere alle invenzioni degli Antichi; e ciò avvien senza dubbio, perchè siam troppo pieni della superiorità de' nostri metodi, e de' nostri mezzi. Un celebre moderno, che volle insegnare al suo secolo a dubitare, e che sovente non dubitò abbastanza egli stesso, aveva trattato come favolosi gli specchj ustorii, co' quali, come assicurano varii Storici, ARCHIMEDE incendiò la Flotta de' Romani. Ma un' altro moderno, dotato di tutto il talento da padre della Diottrica, ha vendicata la gloria di ARCHIMEDE, entrandone anch' esso a parte. A guisa di questo, è giunto ad abbrucciare a grandi distanze, mediante uno specchio, diverse materie combustibili. Questo specchio era formato mercè l' unione d' una moltitudine di piccoli specchj mobili di otto pollici di altezza sopra sei di larghezza, e le azioni de' quali convergevano in un medesimo foco. Aumentando o diminuendo il numero di questi piccoli specchj piani, e minorando o accrescendo le distanze, ne risultavano effetti più o meno considerevoli, e più o men pronti. Con 128. di tali specchj si accese in un subito una tavola di abete impeciata situata in distanza di 150. piedi, ed in oltre, il che non è men degno di osservazione, con 224. specchj in distanza di 45. piedi fondevasi un piatto d' argento.

si modifichi, si estragga, si dirigga, si applichi mediante la macchina elettrica, diventa allora la sorgente feconda di mille fenomeni, che l'arte moltiplica, e varia ogni giorno (5). Ora estratto

 da

(5) La Natura essa pure ha costrutte delle macchine elettriche, i di cui effetti approssimansi molto a que' delle macchine inventate dall'arte. E' notoria la specie di commozione e di stordimento, che fa provare la Torpiglia a que', che la toccano; si disputava già da due mila anni su la causa di questo fenomeno animale. L'Illustre REAUMUR si lusingava un poco d'averla scoperta, e non aveva fatto, che una piccola ipotesi, la quale non era già il secreto della Natura.

Essa erasi riserbato di rivelarlo a M. VALSH. Quest' ingegnoso Fisico, più felice de' suoi Predecessori, ci ha svelato interamente il mistero, e ci ha insegnato mediante una serie di numerose sperienze, che i Fenomeni della Torpiglia appartengono essenzialmente alla di già ricca storia dell' Elettricità. Ha rigorosamente dimostrato, che questo Pesce famoso del genere delle *Razze* è una vera macchina elettrica, che prepara e raduna un fluido elettrico, lo trasmette in un' istante a ben grandi lontananze per mezzo de' conduttori Metallici, o d'una catena di persone, ed a queste fa provare commozioni somiglianti a quelle della bottiglia di Leyden, e che non ne differiscono che per esser meno forti.

Si dovea esser curiosissimi di conoscer l'organo, che operava tali maraviglie, ed eravi ben luogo di presumere, che quest' organo sarebbe esso pure meraviglioso. Questo è ciò appunto, che ha dimostrato lo scalpello del celebre FLUNTER, e che io non posso riferire in iscorcio, se non imperfettissimamente.

L'organo elettrico della Torpiglia è doppio, e si stende dalla testa fino all' estremità del petto. Uno degli organi è situato dalla parte del dorso, l'altro da quella del ventre, e tutti due sono coperti dalla pelle, come il resto del corpo.

Questi organi singolari, che sono proprj della Torpiglia, appajono composti d'una moltitudine di piccole colonnette a più faccie, il più sovente pentagone, ovvero esagone, formate d'una membrana sottile, quasi trasparente, ma rinforzata da una specie di rete, che unisce tra loro le colonne. Tutto ciò forma esteriormente un complesso, che a qualche somiglianza al favo delle Api.

Cia-

da un globo di vetro, stroppicciandolo, scorre con incredibile rapidità lunghesso un filo di ferro, che

gli

Ciascuna colonna è divisa trasversalmente in tutta la sua estensione da certi piccoli diaframmi, che lascian tra di loro varii intervalli, che ponno chiamarsi *tramezzi*. L'Anatomico ha noverati fino a 150. di questi tramezzi in una colonna, che non avea che un pollice di altezza. Un gran numero di vasi, i quali sono mere diramazioni de' vasi sanguigni delle *branchie*, s'insinuano ne' tramezzi delle colonne. Scopronsi in questi begli organi molte altre particolarità, che tralascio, per venir tosto alla più importante.

Propriamente non sono nè le colonne, nè le loro membrane, nè i loro tramezzi, nè i loro vasi, che formano le parti più essenziali dell'organo elettrico, ma sono essi i nervi, i quali si distribuiscono in quest' organo. Interessa l' apprendere dall' abile Anatomico della Torpiglia, che toltine gli organi de' sensi, non v' ha in verun animale cognito, ancorchè sia il più perfetto, alcuna parte, che proporzionatamente alla sua grandezza, sia così provveduta di nervì, e di nervi tanto considerabili, quanto il sono gli organi elettrici della Torpiglia. Si ha quindi fondamento d inferire, che nervi così considerabili, e così numerosi siano principalmente destinati a radunare e diriggere il fluido elettrico ad arbitrio dell' Animale, perchè tutte le sperienze provano, che la Torpiglia può a suo grado far agire la di lei macchina elettrica.

Ma una cosa ben sostanziale mancava a quest' elettricità animale, le reiterate scosse, che operavano altrettante commozioni analoghe a quelle dell' esperienza di Leyden, non producevano mai scintille; e quindi aveasi preso motivo di dubitare circa l' analogia della virtù del Pesce colla virtù elettrica. Erasi nondimeno provato ancora con una moltitudine di sperienze, che le stesse sostanze, le quali arrestano gli scorrimenti elettrici, operavano la stessa cosa su que' della Torpiglia. Ma restava sempre a desiderarsi la comparsa di quelle scintille; da cui vengon accompagnate le scosse causate dagli stromenti elettrici. Troppo vivamente bramava M. VALSH di dissipare questi dubbj, e confermar pienamente le interessanti conseguenze, ch' egli aveva dedotte dalle sue sperienze circa la Torpiglia, per non abbracciare con

pre-

gli si presenta, e fa sentire la sua impressione a' corpi leggieri d'una lega distanti: ora applicato col mezzo medesimo alle membra di un paralitico vi

---

premura tutte le occasioni, che offrivanglisi di giugnere al suo intento. Trovasi a Surinam un' Anguilla dotata della stessa proprietà della Torpiglia, e che la possiede anzi in grado più eminente. Al nostro Fisico, che aveane notizia, è riuscito di far passare questa singolare Anguilla dall' America in Inghilterra: l' ha sottomessa alle medesime sperienze, che la Torpiglia, ed ha avuta la soddisfazione di veder il primo quelle scintille sì desiderate, e di compire in tal guisa una dimostrazione molto importante pel Fisiologista.

Non è adunque più da rivocarsi in dubbio, che il fluido sottile trasmesso da nervi agli organi elettrici della Torpiglia, e a que' dell' Anguilla del Surinam non sia assai analogo a quello, che opera i diversi Fenomeni dell' elettricità, se non è lo stesso precisamente: e quanto sembra essa cotale scoperta favorir l' opinione de' Fisici, che ammettono grande analogia tra il fluido nerveo, o gli spiriti animali, ed il fluido elettrico!

Le commozioni, che produce la Torpiglia, non sono mai molto violente; ma già non è poco, che si approssimino alquanto a quelle, che vengono prodotte dalla bottiglia di Leyden. Pure la Natura eseguisce, quando le piace, apparecchj elettrici non men possenti de' nostri, e sa collocarli nel corpo d' un Animale. Azzardandosi a serrare tra due dita l' Anguilla del Surinam, essa fa provare una scossa egualmente violenta, che quella dell' esperienza di Leyden; e ciò ch' è degnissimo di osservazione, la scossa è molto più forte nell' aria, che nell' acqua, e l' Anguilla lasciata in secco fino a divenir grinza, non perde la sua virtù elettrica, che non cessa di manifestarsi nella medesima, se non allor quando il cuore termina di battere.

Questo Pesce singolare può far provare successivamente molte scosse in un' intervallo di tempo assai breve, ma esse vanno sempre indebolendosi. Il Fluido sì attivo, che le opera, si affievolisce a poco a poco, e vuol essere riparato, come tutti gli altri umori del corpo animale. Lo stesso avviene delle commozioni successive, che cagiona la Torpiglia; le scosse s' indeboliscono altresì per gradi.

ristabilisce la vita, e il movimento (6). Presente a tutta l'atmosfera si accumula nelle nuvole tempe-

(6) Quando l'elettricità non facesse che presentarci questa moltitudine di sorprendenti Fenomeni, che alla loro prima comparsa, hanno tanto eccitata l'ammirazione e lo stordimento dello Spettatore, sarebbe di già una sorgente feconda di meditazioni per il Fisico, poichè bramarebbe egli di penetrar le cagioni di tali Fenomeni, e questo desiderio che gli suggerirebbe nuove sperienze, produrrebbe altresì nuovi fenomeni. Ma nulla vi ha nella Natura, che non rinchiuda qualche utilità nascosta, ed è da questa parte appunto, che il Fisico, Amico degli Uomini, dirige principalmente le sue indagini.

I maravigliosi effetti delle commozioni elettriche guidano assai naturalmente i Maestri dell' Arte ad applicare l'elettricità a quelle malattie, la di cui guarigione sembra richiedere forti scosse ne' nervi, o ne' muscoli, o in entrambi unitamente. Per tal oggetto ancora non si è mancato di far tentativi su i diversi generi d' ostruzioni, su la paralisia, la goccia-serena, la sordità, i reumatismi ec; si sono ingegnosamente variate le maniere, secondo le circostanze particolari, il genere, e gli accidenti della malattia; e più d' una volta successi assai sorprendenti hanno coronata la costanza del Medico elettricista, e quella dell' Infermo: membra prive da lungo tempo di sentimento e di moto hanno ripigliato a poco a poco l' un e l' altro. La vista si è riacquistata dai ciechi, l' udito dai sordi. Ma il più sovente l' esito non ha corrisposto alle prime speranze, ch' eransi concepite della cura. Ciò non ostante, un Fisico saggio non si affrettarà ad inferirne, che l' elettricità medica sia per esser sempre così poco efficace ne' medesimi casi: essa non è ancor che in culla; e che non abbiam noi a sperare sì dalle ricerche più profonde, che si tentaranno in seguito, sì da una moltitudine di nuove combinazioni, che potranno inventarsi, o di quelle stesse, che fortunati accidenti faranno nascere?

E' almeno ben provato in oggi, che l' Elettricità agisce su i nervi, e su i muscoli con altrettanto esito, ed anzi con maggior forza ancora, che i più possenti stimolanti meccanici, o chimici. Veggonsi le fibre oscillare nel muscolo dell' Animal vivo, svestito ed elettrizzato colla scossa: si veggono le oscillazioni altrettanto stendersi più nel muscolo, quanto più forte è stata la scossa. Simili oscillazioni eccitansi nel muscolo dirigendo la commozione elettrica sul nervo, che vi

pestose, da cui l'arte ha il potere di estrarlo; e un Francklin uguagliando ai nostri giorni il Giove della favola tiene il fulmine nelle mani, e ne dispone a suo piacimento (7).

---

vi s' impianta. Havvi di più: si osservano gli stessi sostanziali effetti in un muscolo staccato dal corpo, ed elettrizzato per simil maniera. Si riproducono in tal guisa le vibrazioni nel cuore d' una Rana tre giorni dopo, ch' era stato estratto dal di lei petto.

Giudicasi quindi, che un fluido dotato di sì grande attività debba accrescer l' azione de' vasi, ed in conseguenza il moto de' liquori; e ciò pure è stato confermato dalla sperienza. Questa ha provato, che l' elettricità aumenta la traspirazione dell' Animale e del Vegetabile, ed accelera l' accrescimento di quest' ultimo. Essa può altresì supplire al calore della Gallina, e fare sviluppar il Pulcino nell' uovo.

(7) Sono più di due mila anni, che i fanciulli si solazzano a tirar paglie con un pezzo d' ambra; sarebbesi mai indovinato, che da un tale divertimento uscirebbe la quantità di scoperte, onde si è tanto arricchita la Fisica moderna, che offre a' nostri Dotti tanti problemi da risolvere? E' ben cosa singolare, che un giuoco altresì da Fanciulli abbia resi i nostri Fisici padroni del fulmine. Si comprende, che parlo di que' Cervi-volanti, o impannati di carta, alla di cui coda è attaccata una lunga corda, e che si alzano in aria all' arbitrio de' venti, mentre il fanciullo tien colla mano il capo della funicella. Tale si è il triviale stromento, di cui un Fisico moderno ha ideato di servirsi per estrarre il fulmine dal seno delle tempestose nubi, e disporne a suo grado. Egli è stato il famoso FRANCKLIN, che nel 1752. col mezzo del Cervo-volante fece quella grande scoperta, che da se sola avrebbe bastato a render immortale il suo nome, e che il primo ha posto in evidenza la perfetta analogia del tuono coll' elettricità. Dapprima ei non aveva attaccato al suo Cervo-volante se non una semplice funicella di canape, la quale tosto che veniva bagnata dalla pioggia, diventava un buon conduttore. Ma poco tempo appresso un' altro Fisico M. de ROMAS, che nulla sapeva della scoperta del Filosofo di Boston, immaginò di volgere intorno alla corda un filo di metallo; e tosto i prodigj moltiplicaronsi, e lo spettacolo, che offrivasi a' suoi occhi colpiti dalla maraviglia, divenne ben presto non meno spaventevole, che magnifico.

E' il fuoco altresì che comunica all'aria, e all'acqua ridotta in vapori quella prodigiosa forza, che

---

Il fulmine estratto dalla nuvola tempestosa, e fortemente condensato all' intorno della corda, lunghesso la quale scorreva con prodigiosa rapidità, presentò all' Osservatore un cilindro di luce di tre o quattro pollici di diametro, e che senza dubbio sarebbe apparso assai più grande, se l' esperienza si fosse fatta nel bujo della notte. L' impressione di questo torrente di foco facevasi sentire sul viso degli Spettatori, come una tela di ragno, a cinque o sei piedi di distanza: il Cervo volante era in allora alzato da circa 600. piedi.

Mentre l Elettricità manifestavasi con tanta forza attorno il conduttore, si sentivano a più centinaja di passi varii fragori aventi della somiglianza ad un batter di frusta, oppure egli scoppj d' un fuoco d' artificio. Sentivasi ancora un rumore continuo, che imitava quello d' un grosso mantice da fucina diretto sopra un fuoco ben acceso. Nello stesso tempo si sentiva un' odor di zolfo, o di fosforo urinoso, incomparabilmente più forte, che quello, il quale suol farsi sentire negli sperimenti elettrici.

Questi gran fenomeni diminuivano a misura che le nuvole allontanavansi dal Cervo-volante, e cessavano interamente, allorchè eransi dilungate ad una certa distanza.

In un' altra sperienza fatta con un Cervo-volante, la di cui corda aveva più di 1500. piedi di lunghezza, lo spettacolo apparve ancor più spaventevole, quantunque la tempesta non fosse che mediocre. Lame di fuoco di nove a dieci piedi di lunghezza sopra un pollice di diametro venivan lanciate dalla corda con un rumore uguale a quello d' un' arme da foco. In meno d' un' ora si videro partire più di trenta di queste minacciose lamine, senza contare centinaja d' altre di minor dimensione, e che lanciavansi da' differenti punti del conduttore. Coll' ajuto d' un' eccitatore guernito d' un tubo di vetro l' ardito Prometeo cambiava a suo talento la direzione di queste lamine spaventevoli, e ne tirava di nuove dal conduttore.

Si accumula dunque nelle nuvole la materia elettrica, e queste son elleno stesse veri conduttori, altrettanto più perfetti, quanto esse sono più dense, e più continue; poichè l' acqua è un eccellente conduttore del fluido elettrico, e si sa, che le nubi non sono che ammassi di vapori più o meno densi.

Quan-

che li rende capaci di smuover la terra, e di rompere i corpi i più duri. Questo elemento si è in

P 4 fine,

Quando una nube elettrica incontrasi con un' altra, che non è tale, questa tira dalla prima una scintilla, e questa scintilla è un *lampo*. In tal guisa le Nuvole sono spezie di grandi apparecchj elettrici, che producono scherzi diversificanti con una determinata relazione allo stato delle nubi, e dell' aria che le circonda. Il rumore, che accompagna l' esplosione, è più o men forte, secondo la resistenza che prova il fulmine nel suo rapido corso. La sua direzione non è sempre dall' alto in basso: ciò credevasi già un tempo, nè sarebbesi mai sospettato d' esser in errore. I Poeti, ed i Pittori, che alla lor maniera sono stati i primi interpreti della Natura, dipingevano GIOVE in atto di lanciar dall' alto delle nubi i suoi fulmini, nè mai è venuto loro in pensiere di metter il folgore in mano altresì di Plutone. Ciò non ostante, noi sappiamo in oggi, che il fulmine può lanciarsi dal grembo della terra, come cade di seno alle nubi. La scoperta dell' analogia tra il folgore e l' elettricità preparava abbastanza i nostri Fisici a scorgere questa doppia traccia del fulmine, e se ne sono assicurati più d' una volta. Il fluido elettrico tende sempre a mettersi in equilibrio: quindi, allorchè una nube tempestosa, la di cui elettricità è, come suol dirsi, *positiva*, portasi in un subito verso la terra, o verso i Corpi situati alla sua superficie, la di cui elettricità è negativa, il folgore si lancia su la terra, e suol dirsi, che il fulmine *cade*. All' incontro alzasi, e si lancia dalla terra, o da' Corpi esistenti su la di lei superficie, se l' Elettricità della terra, o di questi corpi sia *positiva*, e quella delle nuvole *negativa*: ciò vuol dire, che il fluido elettrico, sprigionato che sia, precipitasi da' corpi ove più abbonda in quelli ove abbonda meno, e che gli danno il passaggio più libero.

Numerose sperienze avean fatto comprendere, che questo fluido in veruna parte si move con più libertà, quanto nelle sostanze acquose o metalliche, e dacchè erasi conosciuta la perfetta analogia della materia del fulmine e di quella dell' elettricità, erasi su le traccie della più felice, e della più importante applicazione di questa scoperta. I Cervi-volanti giugnevano a dimostrare, che potevasi in qualche maniera tirar di sotto dalle nuvole tempestose tutta la materia elettrica che rinchiudono, e che le rende sì formidabili. Erasi dunque giunti al segno di por mano alla famosa invenzione

de'

fine, che penetrando i liquidi conserva in loro la fluidità. Siccome poi tende sempre ad equilibrarsi, passa dai corpi, che più ne abbondano, in quelli, che ne scarseggiano, e seco recando le particolette le più volatili, le depone su la superficie di questi dove appariscono sotto forma di vapori, di esalazioni, di nebbie ec.

CAPITOLO XIV.

L' Aria.

L'Aria per la sua fluidità, sottigliezza, gravità, ed elasticità può chiamarsi dopo del fuoco l'agente il più efficace della natura. Imperocchè concorre questa come uno de' suoi gran principj nella vegetazione delle piante, e nella circolazione dei liquidi in tutti i corpi organizzati. Dessa è il veicolo, e il ricettacolo delle particelle esalanti da differenti materie; e se i nostri occhi potessero penetrare bastantemente nella sua sostanza, ci vedremmo il compendio di tutti i corpi, che esistono alla superficie del globo (1). Dai vapori, e dal-

---

de' *Condùttori* destinati a preservare i nostri Edificj dal fulmine: e questa invenzione è una delle più belle, e delle più utili, che siansi mai fatte dopo il rinascimento delle Lettere. Con qual soddisfazione non contempla egli il Filosofo, quanto possa l'umana ragione, allorchè applicata ad indagare i secreti della Natura, s'innalza da più piccoli fatti alle più grandi verità pratiche!

(1) Il saggio, e profondo BOERHAAVE, che sapeva sì bene studiar la Natura e nel piccolo e nel grande, e salir, lei mediante, all' ETERNA SORGENTE dell' ordine universale, BOERHAAVE, dico io, riguardava l' Atmosfera come il ricettacolo o il compendio dei tre Regni. Dimostrava nella sua *Chimica*, quell' Opera sì originale, e sì piena del suo genio osservatore, che questa massa d' aria, onde vien involto il nostro Pianeta, contiene fuoco, acqua, terra, olj, sali, diversi estratti de' Vegetabili, e degli Animali, sementi, ed Ova feconde, ed anche minerali, e metalli.

dalle esalazioni, che l'aria porta in seno, e che sparge in qualunque sito, nascono le meteore *acquose*, ed *ignee*, sì utili, ma talora sì formidabili. Ma l'aria non contenta di albergare i corpi entra eziandio nella loro composizione, e spogliata di sua elasticità si unisce alle particole, che li compongono, e ne aumenta la loro massa. Sebbene più inalterabile dell'oro ripiglia la sua primiera natura, alterandosi, o scomponendosi quelli corpi (2). Tolta dal suo equilibrio dall'azione del fuo-

(2) Ritornava quì, come si vede, alla dotta Analisi dell' Aria dell'eccellente HALES. (Ved. la quarta Nota sul Cap. III. Par. III.) I Chimici a lui succeduti, e che hanno travagliato appresso le di lui vedute, o altre analoghe, hanno visto nascere dalle loro indagini una moltitudine di verità non meno nuove, che imprevedute, ed intorno le di cui conseguenze non sono ancor giunti ad accordarsi. Il Dottore PRIESTLEY è uno di que', che più sonosi distinti in questa carriera; ma la sposizione delle sue scoperte non appartiene ad un quadro della Natura. Mi ristrignerò a darne un leggier cenno, senza appigliarmi alle ipotesi del celebre Autore, troppo facili ad esser contrastate.

HALES avea provato, che l'Aria comune, o atmosferica entra nella composizione d'un massimo numero di sostanze di generi differenti. Essa è specialmente uno de' principj costituenti le sostanze calcarie o alcaliche. Ma queste sostanze posson esser disciolte, o scompolte per differenti mezzi, e sopratutto cogli acidi. Allora l'aria, che in esse era incorporata, si sprigiona, e quest' aria sprigionata è quella, cui si è dato il nome improprio d'*Aria fissa*, sotto il quale è divenuta sì famosa a nostri giorni, e che certamente a miglior ragione sariasi nominata *Aria sciolta, o sprigionata*.

Quest' Aria sprigionata dalle sostanze, di cui formava pria una parte, non è nondimeno aria comune. Essa non ne tiene tutte le proprietà, e sebbene elastica, non è atta nè alla respirazione, nè alla vegetazione; essa presenta un carattere acido, che non offre punto l'Aria comune, e che si manifesta per la gradazione di rosso, che imprime a la tintura azzurra del girasole. L'Aria fissa è più pesante dell'aria comune, e l'acqua l'assorbisce quasi interamente. Agitata in questo liquido lascia un residuo, che è atto alla respirazio-

fuoco, o da qualunque altra cagione gonfia le vele de' nostri vascelli, e spinge verso le nostre contra-

---

zione, e questo fatto è uno de' più interessanti della storia dell' Aria. Esso ci scopre una gran verità, cioè che la caduta delle pioggie, e l' agitazione delle acque sono uno de' mezzi, di cui la Natura si serve per ristabilire l' Atmosfera troppo impregnata di Aria fissa, e per renderla così più propria a provvedere ai bisogni degli abitanti della Terra.

L' aria-fissa, sì inetta alla respirazione, rinchiude non ostante grandi virtù, che la rendono preziosa alla Medicina. Resiste validamente alla putrefazione, e può esser collocata tra' migliori *antisettici*. Questa è l' aria, che i Professori dell' Arte in oggi impiegano con tanto buon esito nella guarigione delle malattie putride, in quella delle ulcere maligne, e col di cui ajuto trionfano pure delle affezioni cancrenose le più ribelli, e le più formidabili di tutte. Havvi di più ancora: l' aria-fissa è divenuta nelle loro mani un eccellente *lithontrittico*, che comunica all' acqua ed alle orine la proprietà di sciogliere la pietra nella vessica. Finalmente all' aria-fissa denno attribuirsi le principali virtù, di cui dotate sono certe acque minerali.

L' abbiam già veduto, che l' Aria comune, ovvero atmosferica si carica dell' emanazioni di tutt' i corpi, e tra queste ve ne hanno diverse, che la viziano chi più, chi meno. Ciò avviene sopratutto medianti quell' emanazioni Flogistiche, le quali vengono somministrate dalla putrefazione, dalla respirazione, dalla combustione delle sostanze grasse, ec. ed appunto all' aria comune così viziata i Chimici danno il nome di *Aria Flogistica*.

Tutte queste emanazioni Flogistiche diminuiscono l' aria comune, la rendono più lieve, e l' alterano in maniera, che divien nociva alla respirazione. Ma essa riassume la sua salubrità per mezzo d' una lunga agitazione nell' acqua, che a forza di bollire sia rimasta purgata dall' aria.

Una massa d' aria comune, che la putrefazione, o la respirazione abbiano reso al maggior segno Flogistica, può altresì ricuperare la sua salubrità per un mezzo naturale, che non si era indovinato, e che si ha ben piacere di conoscere. Le Piante si adattano benissimo ad un' aria flogistica di tal maniera: anzi in essa vegetano con più forza, e questa vegetazione appunto è quella, che purifica la massa dell' aria già viziata dall' esalazioni Flogistiche.

Esa-

strade le ricche flotte destinate a farvi regnar l'abbondanza. Fatta impetuosa crea tempeste, e procel-

---

Esala dal fondo delle miniere, delle fogne, delle paludi, ec. un vapore di un genere particolare, che ha ricevuto il nome di *Aria infiammabile*, e che sembra altro non essere, che aria comune combinata col flogistico ed un acido, di maniera che fa scoppio qualora trovisi in contatto con un corpo acceso.

L' Aria infiammabile può ancora esser prodotta mediante la dissoluzione del zinco, del ferro, o dello stagno fatta coll' acido vitriolico, o marino.

Quest' aria, o questo vapore aeriforme è molto più leggiero dell' aria comune, essendo che un dato volume di aria infiammabile non pesa che la decima parte d' un simil volume d' aria ordinaria.

Cotal aria infiammabile uccide gli animali, e non può esser corretta dalla vegetazione; ma si frammischia coll' acqua che la spoglia del suo flogistico, e del suo acido, e gli rende l' originaria salubrità.

Quando si disciolgono metalli nello spirito di salnitro, se ne alza un vapore, che mescolandosi coll' aria comune produce ciò, che appellasi *aria nitrosa*.

Tal sorta d' aria fa una gagliarda effervescenza coll' aria comune, e questa mischianza piglia un color rosso.

L' Aria nitrosa assorbisce l' aria comune, e ne assorbisce tanto più, quanto l' aria comune è più pura: ed in tal guisa appunto l' ingegnoso PRIETSLEY è arrivato a misurare il grado della salubrità dell' aria de' differenti luoghi. Ha trovato, a cagion d' esempio, che l' aria d' una città molto popolata vien meno assorbita dall' aria nitrosa, che l' aria della campagna: questa dunque è più pura. Si sarebbe mai aspettato di veder uscire dalla dissoluzione di un metallo, mediante l' aria nitrosa, una certa misura della salubrità dell' aria atmosferica? Ammiriamo i progressi dell' arte, e non ci scordiamo, non essere che da jeri l' altro che abbiam cominciato a combinare gli Esseri.

Esso è pure l' assorbimento, o la diminuzione dell' aria comune operata dall' aria nitrosa, che ha servito a scoprirci un fatto, ch' eravam ben lontani dal figurarci; cioè che l' aria delle alte Montagne è meno pura, o più carica di particelle infiammabili, o di flogistico, che l' aria delle pianure. M. de SAUSSURE, che sa far così bene gli sperimenti, se n' è

celle, il qual'impeto però va unito all'utile, giacchè l'aria per tal modo si spoglia de' nocivi vapori,

---

n'è assicurato a forza di sperienze fatte con tutte le cautele, e con esattezza veramente scrupolosa. Bisogna, che l'aria flogistica, un pò più leggiera di quella delle pianure, ascenda alle alte regioni, ed ivi si accumuli più o meno. Quindi ponno aver origine varie meteore ignee, e diverse malattie proprie particolari degli abitanti di queste regioni.

Possiede l'aria nitrosa, in più alto grado che la fissa, la proprietà *antisettica*; ma la sua causticità ne rende pericolosa l'applicazione nella medicina.

Versandosi spirito di nitro sopra terre spogliatissime di flogistico, e ponendosi le medesime al foco di una lente in un vaso di vetro, se ne sprigionerà un'aria singolarissima tre volte migliore che l'aria comune per la respirazione. Cotal aria, che vien assorbita dall'aria nitrosa in molto maggior quantità, che l'aria comune, non viene assorbita dall'acqua; e se mischiasi con parti eguali di aria flogistica, diventa un'aria interamente simile all'aria comune, o atmosferica.

Scorgesi dunque, che quest'aria, la quale si è nominata *aria senza flogistico*, non è che l'aria atmosferica, dall'azione del calore e dell'acido nitroso spogliata del flogistico, e delle diverse impurità, che la viziano più o meno.

Ammirato abbiamo, come la Natura sa correggere mediante la vegetazione delle Piante l'aria atmosferica da certe emanazioni troppo impregnata di flogistico. Il nuovo Analizzatore dell'aria, l'abile PRIESTLEY, ha scoperta altresì nella vegetazione un'altra maniera, onde l'atmosfera vien purificata dalla Natura. Non solamente i Vegetabili assorbiscono il flogistico, che vi soprabbonda, ma *convertono ancora l'aria comune in aria flogisticata*, sono questi i termini proprj dell'Inventore. La Vegetazione gli ha fatto scoprir anche di più: egli si è assicurato, esservi alcune Piante, che producono da loro stesse un aria spogliata del flogistico, della quale esso ha raccolta un'assai considerevole quantità.

Da tali sperienze può giudicarsi della moltitudine e diversità delle combinazioni, di cui è suscettibile l'aria comune: sono desse altrettante nuove forme, che veste, e che trasformandola ora più, ora meno agli occhi del Chimico, lo condurrebbero a presumere, che abbianvi altrettante spezie d'aria, quante metamorfosi si ravvisa nell'aria comune.

Ma

ri, e le acque dal violento suo soffio agitate sono preservate da una fatal corruzione. L'aria in fine è il

---

Ma il Chimico Filosofo sa sospendere il suo giudizio, ed aspettare dalla sperienza que' lumi, cui non può supplire il solo raziocinio. Come benissimo ha osservato M. BAUME', avviene lo stesso dell'aria, che dell'acqua: nello sprigionarsi delle sostanze, in cui l'una e l'altra eransi incorporate, ritengono più o meno de' principj constitutivi delle medesime sostanze. Nondimeno può l'arte spogliarnele fino a un certo punto, ed in tal guisa giugne a depurarle sempre più, o ad approssimarle al loro stato primitivo di *elemento*. Siccome l'acqua mantiene in dissoluzione diverse sostanze, può essere lo stesso dell'aria: anch'essa alla sua foggia è un *mestruo*, che discioglie molte sostanze di varii generi, e contrae colle loro particelle componenti un'unione più o meno intima.

L'aria non si combina già solamente colle sostanze terree, o saline, vegetabili, o animali; vedesi far lega altresì colle sostanze metalliche. Da gran tempo erasi venuto in cognizione dell'aumento di peso, che acquistano i metalli, quando vengon calcinati in vasi chiusi; ma non si sapeva precisamente a che dovesse attribuirsi quest'aumento di peso, ed intorno a questo soggetto erasi immaginata più d'un'ipotesi. Un Chimico (M. LAVOISIER) non men saggio che abile, e che lungi dal figurarsi ipotesi, ha saputo interrogar la Natura, come in realtà dovea farsi, ne ha riportata una risposta più istruttiva. Essa gli ha fatto comprendere, che l'accrescimento di peso del metallo è sempre uguale a un dipresso alla diminuzione di quello dell'aria contenuta nel vaso, di maniera che se il peso del metallo aumenta d'una vigesima parte, altrettanto diminuisce il peso dell'aria. Adunque una parte dell'aria del vaso passa nel metallo, mentre sta calcinandosi, e s'incorpora con esso. Anzi non si può dubitare, che l'aria non contribuisca alla calcinazione, giacchè questa è sempre proporzionata alla capacità del vaso, o alla massa d'aria in esso contenuta: la porzione del metallo, che si calcina, è tanto maggiore, quanto più grande è la capacità del vaso.

Ma, siccome l'aria è un fluido assai misto, restava a determinarsi, quale delle sostanze, che ondeggiano nell'atmosfera, o se pur vogliasi, che entrano nella sua composizione, sia quella, che si combina co' metalli quando si calcinano, e ciò è, che il nostro iniziato ha avuto cura di scoprire con nuo-

è il veicolo del suono, e degli odori, e sotto di queste nuove relazioni essenzialmente si unisce a due nostri sensi.

Le vibrazioni parziali, eccitate dalla commozione del corpo *sonoro*, comunicansi a tutte le particelle di aria, che circondano immediatamente un tal corpo. Queste particelle eccitano somiglianti vibrazioni in quelle, che loro sono contigue, e si continua un tal giuoco della stessa maniera fino a distanze indeterminabili. Una membrana fina ed elastica, tesa nel fondo dell'orecchio, come la pelle di un tamburo, riceve queste commozioni, e le fa passare a tre ossetti, messi punta a punta, i quali le comunicano di mano in mano ad alcune cavità ossee e tortuose, vestite interiormente di filetti nervosi, che con un tronco comune metton capo nel cervello (3). La maggiore, o minor prontezza nel-

---

nuove indagini. Da queste è risultato, che l'aria, la quale in contingenza della calcinazione vien assorbita, è *l'aria flogisticata*, o, come chiamasi, un' *aria pura in grado eminente*.

(3) L'udito questo senso prezioso, che ci pone in commercio col Mondo morale, dopo il senso della vista, quello si è, la di cui organizzazione maggior numero ci presenta di quelle stupende relazioni, che annunciano all'essere pensante una SOVRANA INTELLIGENZA. L'orecchia umana è una macchina acustica di una struttura la più saggiamente travagliata, e di cui la moderna Notomia fa scorgere diversi pezzi, in una sì minuta esattezza, che ne rimarrebbe pien di stupore il Filosofo, se il Filosofo non fosse sempre preparato a scoprir meraviglie, dacchè applica egli la sua ragione all'esame delle menome produzioni del SUPREMO ARTEFICE. Io non farò quì altro, che abbozzar grossolanamente l'orecchia, ed il suo meccanismo; ma ricordarò al mio Lettore, ch'essa da se sola ha fornito all' infaticabile DU VERNEY la materia per un Libro in foglio.

Tre cavità principali dividono l'orecchio, e sono altrettante camere, che hanno ricevute differenti denominazioni: quella, che presentasi la prima, è una specie di conca, o d'imbuto, la di cui apertura è situata all'esteriore dell'orecchia:

nelle vibrazioni produce sette tuoni principali, analoghi ai colori primitivi, e dal rapporto unito dei
dif-

---

chia: la ſeconda, o la cavità di *mezzo* a foggia di tubo chiamaſi la *caſſa*; la terza, o ſia la più interna porta il nome di *labirinto*.

Al fondo della conca è ſituata quella fina membrana, che ſi è denominata il *timpano*, ovvero il *tamburo*. Eſſa trovaſi diſpoſta obliquamente, acciocchè ſia meno eſpoſta alle forti commozioni dell' aria. Un piccol muſcolo ſteso su la poſterior ſuperficie la ſtira o rilaſcia ſecondo il biſogno.

Nella cavità di *mezzo*, o *caſſa* ſono rinchiuſi tre oſſicini, che per la loro figura ſonoſi appellati il *martello*, l' *incudine*, e la *ſtaffa*. Il manico del martello è attaccato alla membrana del tamburo mediante quel picciol muſcolo, che fa l' uffizio di ſtirarla o rallentarla: la teſta del martello ſi articola coll' incude, e queſta, che ha due gambe diſuguali, appoggia colla più lunga su la teſta della ſtaffa. Un condotto, o ſia una ſpecie di tromba, che da una parte apreſi nella bocca, e dall' altra nella caſſa, ſerve alla continua rinovazione dell' aria entro queſt' ultima.

La terza cavità che a cauſa de' tortuoſi ſuoi giri non raſſomiglia male ad un labirinto, offre una ſpecie di *veſtibolo*, tre canali *ſemicircolari*, ed una parte contorta a forma ſpirale, chiamata la *lumaca*, diviſa in due branche, o piani, l' uno ſuperiore, l' altro inferiore. Tutte queſte parti, di dura conſiſtenza, ſono tapezzate internamente di ſottili filamenta nervoſe, che partono da un tronco comune, conoſciuto ſotto nome di *nervo auditorio*.

Tali ſono i pezzi principali, che compongono l' umana orecchia; fermiamoci un momento a contemplar il loro uſo.

L' Aria, veicolo del ſuono, radunata mediante la conca, o imbuto, percuote il tamburo, e gli comunica gli ſcuotimenti, che ha ricevuti ella ſteſſa dal corpo ſonoro. Queſte ſcoſſe, o vibrazioni vengono traſmeſſe per due ſtrade al labirinto; l' una di queſte ſi è la porzione d' aria contenuta nella caſſa, che percoſſa dal tamburo comunica i proprii ſcotimenti ad una fina membrana applicata ad una piccol apertura, che chiamaſi la *fineſtra rotonda*, e riſponde al piano inferiore della Lumaca. I filetti nervoſi, ond' è guernita queſta parte, fanno paſſare gli ſcotimenti ſino al nervo auditorio. L' altra via, per cui le vibrazioni del tamburo ſi comunicano al labirinto, è negli oſſicini. Il martello, moſſo dal piccol muſ-
ſco-

differenti tuoni naſce l' armonia. I corpicelli infinitamente piccoli, che ſtaccanſi di continuo dalla su-

---

ſcolo del tamburo, percuote l' incudine, e queſta la ſtaffa. La baſe di queſt' ultima comunica lo ſcotimento nel veſtibulo coll' ajuto d' una membrana, su di cui è appoggiato, e che ſerra una piccol apertura nomata la *fineſtra ovale*. Queſta fineſtra, che ſi apre nel veſtibulo, forma la comunicazione co' canali ſemicircolari, ed il piano ſuperiore della lumaca. I filetti nervoſi, onde ſon tapezzati queſto piano, e queſti canali, traſmettono le impreſſioni ſonore al tronco principale, e pel di lui mezzo ſino alla ſede dell' anima.

Non ſi è ancora potuto determinare in una maniera ben preciſa il grado d' importanza di ciaſcuno de' pezzi, ch' entrano nella coſtruzione dell' orecchia umana; ma non ha luogo a dubitare, che dall' unione di tutt' i medeſimi pezzi ne riſulti la più gran perfezione dell' organo. Riportandoci intorno a ciò all' ingegnoſo paragone che un' abile Anatomico, M. VIC-D' AZYR ha iſtituito recentemente tra l' orecchia dell' uomo e quella degli Animali di claſſi differentiſſime, ne conchiuderemo con eſſo lui, che ſe gli oſſicini non ſono aſſolutamente eſſenziali, ſono almeno d' una grande utilità per la percezione de' ſuoni, poichè ſi ritrovano ſenza veruna eccezione in tutti gli Animali dal rettile ſino all'uomo. Ma l' oſſervazione prova nel tempo ſteſſo, non eſſer neceſſario, che vi ſiano più oſſicini, mentre un ſolo baſta al rettile ed all' uccello.

Sembra riſultar ancora dal parallello del noſtro Anatomico, che i canali ſemi-circolari ſiano parti eſſenziali all'organo dell' udito, poichè eſiſtono in tutti gli animali, ne' quali ſi è ravviſato queſt' organo.

Un' altra aſſai oſſervabile riſultanza ſi è, che la *Lumaca* è particolare all' uomo, ed ai quadrupedi, e che gli uccelli, i quali nondimeno hanno ſi buon' udito, ne ſono affatto ſprovveduti.

Il celebre Fiſiologiſta inclina a penſare, che la lumaca componga aſſieme co' canali ſemi-circolari un doppio ſtromento formato di due parti diſtinte, in cui l' impreſſione de' ſuoni ſi fa ſeparatamente, ma ſecondo determinate relazioni; il che non poco contribuiſce ad accreſcere la ſenſibilità, o la perfezione dell' organo.

Non ſi può almeno non conoſcere le relazioni così dirette, che legano la lamina ſpirale a' tuoni, ed all' armonia. Biso-

superficie dei corpi odorosi, nuotano nell'aria, che li trasporta per tutto, e gli applica alle membrane nervose, sparse nelle ossee cavità interne delle narici. Le commozioni, che i corpicelli vi creano, passano poscia al cervello mediante il prolungamento dei filetti nervosi.

CAPITOLO XV.

Appropriamento degli Animali a diversi Climi, a diversi Luoghi, a diverse Materie.

TUtti i climi hanno le loro produzioni, e tutte le parti della terra i loro abitatori. Dalle regioni agghiacciate dell'Orsa fino alle arene infuocate della zona torrida tutto è animato: dalla sommità delle montagne fino al profondo delle valli tutto vegeta, e respira: le acque medesime, e l'aria son popolate da un numero infinito di abitatori. Le piante, e gli animali sono altresì piccoli mondi, che nutrono una moltitudine di popoli, sì differenti gli uni dagli altri per la loro figura, e inclinazioni loro, come lo sono i gran Popoli seminati nella superficie del globo. Che dico io mai? la minima molecola, la più piccola goccia di li-

sognava in effetto, che l'organo destinato a trasmettere all'Anima tutt'i suoni, e concenti fosse esattamente appropriato alla diversità delle vibrazioni, d'onde risultano tali tuoni ed armoniche consonanze. Quindi quella struttura sì ben travagliata della lumaca, la quale ammirasi dacchè se ne conosce l'oggetto. Abbastanza scorgesi, che mediante una tale struttura l'istromento trovasi fornito di fibre acustiche adattate a tutt'i tuoni, ed a tutt'i gradi di essi; mentre facilmente si comprende, che la lumaca, la quale va allargandosi dalla sua sommità fino alla base, deve contenere fibre e fibrette d'ogni grossezza, e d'ogni lunghezza. Le fibre adunque, che vestono la base della piramide, sono appropriate a' suoni gravi, quelle, che guerniscono la sommità, ai suoni acuti ec.

quore sono abitate. Maravigliosa armonia, rapporti ammirabili, che concedendo così differenti produzioni a differenti luoghi non ne lasciano alcuno assolutamente deserto!

CAPITOLO XVI.

Il legamento degli Esseri terrestri mediante gli scambievoli loro servigi.

UN commercio reciproco lega insieme tutti gli Esseri terrestri. Quelli che non sono organizzati si riferiscono come a loro centro agli Esseri organizzati, e questi si connettono insieme vicendevolmente. Così le piante leganfi con le piante, gli animali con gli animali, e quelle e questi con iscambievoli servigi si uniscono insieme. Guardate come quell' edera giovine abbraccia strettamente quella quercia maestosa. Ne tragge il suo sostentamento, e la vita sua dipende da quella della sua benefattrice. Grandi della terra voi siete quella quercia, e però non negate il vostro appoggio ai deboli, che lo cercano; sofferite che vi si accostino, e che traggan da voi di che soccorrere alla loro debolezza, o ai loro bisogni.

Considerate questo bruco armato di peli, che gli uccelli non osan toccare, eppure loro serve di cibo. Ma come mai ciò? Una mosca punge il bruco vivente, depone le uova dentro il suo corpo, e il bruco seguita a vivere. Nascono le uova, i figliuoletti crescono alle spese del bruco, e si trasmutano poi in mosche, che servon di cibo agli uccelli.

Quantunque v' abbia guerre eterne tra gli animali, pure le cose sono state disposte sì saggiamente, che la distruzione degli uni concorre alla conservazione degli altri; e la fecondità della spezie è sempre proporzionata ai pericoli, che minacciano gl' individui. Vanta l' orgoglio umano che

tut-

tutti gli esseri terrestri sono creati per lui; ma la *Tenia*, che nostro malgrado nutriamo dentro noi, e il mostro, che ignoto vive nel fondo del mare, s'alzano contro questa pretesa, e la distruggono. Ecco dunque come sta il fatto. L'Uomo ha avuto il dono della ragione, con tal mezzo gode di tutte le produzioni della terra.

CAPITOLO XVII.

Trasformazioni, a cui soggiacciono diverse materie, e segnatamente dell'azione delle Macchine organiche.

IL mondo fisico è in continue metamorfosi, cangiandosi sempre le forme; e la quantità della materia è quella sola che rimane invariabile (1).

(1) Regna dovunque nella Natura un ammirabile equilibrio. Per tutto sonovi riparazioni, che compensano le distruzioni. Ciò, che vien distrutto da una cagione, vien restituito da un altra. Ciò, che consumasi di un fluido per la composizione di certi corpi, vien restituito al medesimo fluido, mediante la dissoluzione di questi medesimi, o di altri corpi analoghi. In tal guisa, per cagion d'esempio, l'aria incorporata nelle sostanze se ne sprigiona in occasione del loro discioglimento per rientrare nella massa atmosferica. Nella stessa guisa pure que' spaventosi torrenti di lave, che vengon vomitate da' Vulcani, e che hanno talvolta da due mila tese di larghezza sopra centocinquanta o 200. piedi di profondità, si convertono a poco a poco in terra vegetabile, sia col mezzo dell'acqua, che vi s'insinua, sia per l'accumulazione d'una moltitudine di generazioni di minuti vegetabili, che nascono, e si disciolgono i primi, e che aumentano insensibilmente la parte terrea delle lave, delle quali erasi già cominciata la trasformazione. Altre generazioni di vegetabili più grossi, che loro succedono, e periscono poscia essi pure, aumentano sempre più la massa terrea, ed appunto per simil maniera di andamenti la Natura, sempre attiva, e sempre industriosa, risarcisce a capo d'un certo nume-

La medesima sostanza passa successivamente nei tre regni, e lo stesso composto diventa a vicenda minerale, pianta, insetto, rettile, pesce, uccello, quadrupede, uomo, Le macchine organizzate sono i precipui agenti di queste trasformazioni, poichè cangiano, o scompongono tutte le materie entranti dentro di loro, e sottoposte all'azione di loro forze. Converton le une nella propria loro sostanza; evacuano le altre sotto forme diverse, le quali rendon poi queste materie medesime acconcie ad entrare nella composizione di varii corpi (2). Così gli

---

mero di secoli le devastazioni de' Vulcani, e rende fertili di nuovo quelle campagne, ch' erano già state da essi condannate ad una lunga sterilità.

(2) Ciò, che io non faceva qui che veder in barlume, l'ha saputo vedere, e rendere assai più interessante M. BEAUME' colle sue considerazioni, non meno originali, che profonde *intorno l'organizzazione del nostro globo*. Egli ha radunata una moltitudine d' ingegnose riflessioni, che tutte tendono a provare, che i corpi organizzati sono stati incaricati dalla Natura a combinar immediatamente tra di loro i quattro elementi e procurare in tal guisa la formazione de' diversi composti sparsi su la superficie e nell'interno del Globo. Mostra, che specialmente dai corpi organizzati riconoscer deggionsi le materie combustibili, e che ciò mediante appunto l'esistenza de' Vulcani vien incatenata per mezzo di nodi secreti a quella delle numerose famiglie degli Esseri viventi. Fa vedere altresì, che gli Esseri organizzati furono la principal cagione produttrice di quegl' immensi strati di terra calcaria, sì universalmente sparsi, e che in maggior parte non sono che frammenti ammonticchiati di quella moltitudine di corpi Marini, che nascono, crescono, moltiplicano, e si disciolgono nell' acque.

I Vegetabili, e gli Animali sono adunque i gran Combinatori delle sostanze elementari; e si può congetturare con fondamento, che nelle combinazioni di queste sostanze siavi una progressione corrispondente all' aumento del calibro de' vasi, o delle maglie del tessuto. I vasi i più fini, le maglie le più spesse operano, per quanto sembra, le combinazioni degli elementi più sottili. Saranno queste, se così vuolsi, com-

gli animali, che moltiplicano a dismisura, come alcune spezie d'insetti, hanno forse per fine primario di convertire una gran quantità di materia

in

---

combinazioni del primo ordine, che non si eseguiranno, se non tra due elementi, o forse tra differenti molecole dello stesso elemento, poichè è ben permesso il dubitare, se le sostanze, che diconsi *elementari*, siano così semplici ed omogenee, quali han sembrato essere. Vasi meno fini, tessuti meno densi sono gli efficienti de' prodotti delle primiere combinazioni, sia tra di esse molecole dello stesso elemento, sia colle molecole degli altri elementi, d'onde risultano nuovi ordini di combinazioni, e per conseguenza nuovi composti. Sono questi altrettanti diversi materiali, l'impiego de' quali variato viene dalla natura quasi all' infinito nell' economia de' tre regni. Altrove ho avuta occasione di sviluppare idee assaissimo analoghe a questa, trattando della tenebrosa materia dell' assimilazione e dell' accrescimento. *Paling.* Tom. I. Part. XI.

Ma i Vegetabili non sono già essi solamente i Combinatori delle sostanze, che non ponno collegarsi immediatamente tra di esse; ma sono ancora i gran Depuratori della massa d'aria, che circonda il nostro Globo, come abbiam veduto nelle precedenti Note. Una pianta sana, che vegeti in un luogo rinchiuso, nulla, o quasi punto non vizia l' aria di questo luogo; e rinchiudendovisi un animale non sente nocumento da cotal aria, che in certo modo è stata respirata dalla pianta. Più: una pianta rinchiusa in luogo, ove l' aria sia stata corrotta mediante la combustione d' una candela, la respirazione d' un animale, o per altre emanazioni flogistiche o putride, vi vegeta con più vigore, e purifica sì bene quest' aria infettata, che la rende propria alla respirazione dell' animale al par d' ogn' altra. Abbiam pure veduto, che i Vegetabili purificano l' Atmosfera mediante l' aria, che vi spargono spogliata del flogistico.

In tal guisa tutte le parti della gran Macchina di questo Mondo impinguandosi l' une nell' altre, operano, medianti le diverse loro maniere di lavori quegli effetti meravigliosi, che mantengono la vita e il moto in tutte le parti del sistema organico; poichè a questo sistema appunto, come il più importante, si riferiscono in prima origine tutti gli altri sistemi particolari, dal di cui complesso risulta il sistema generale.

in uso di differenti composti. Quindi le più vili materie danno origine alle più ricche produzioni, e dal seno della putredine escono fiori bellissimi, e frutta saporitissime.

L'Autore della Natura non ha lasciato niente d'inutile. Quel dispendio di polveri delle stamigne, che va nella generazione delle piante, è piccolissimo a fronte delle polveri che somministra ogni fiore. La sapienza ha dunque creata l'ape industriosa, che impiega il superfluo di questa polvere, con un'arte, e un'economia, cui ammirare non possono che i più valenti Geometri (3). La terra ci arricchisce tutto giorno di nuovi beni; e finalmente si esaurirebbe, se quanto ella dà, non le venisse restituito. Mediante una legge, a cui bene non badiamo, tutti i corpi organizzati si scompongono, e insensibilmente si trasmutano in terra: ma nel mentre che soggiacciono a tal genere di scioglimento, le parti loro più volatili passano nell'aria, che le trasporta per tutto, e così gli animali sono seppelliti nell'atmosfera, come lo sono nella terra; e nell'acqua; anzi dubitar possiamo se quella parte, che riceve l'aria, non sia la più considerabile per la sua quantità.

Tutte queste particole sparse quà e là entrano ben presto in nuovi Tutti organici chiamati alle medesime rivoluzioni dei primi; e tale circolazione dal principio del mondo ha continuato fino a noi e con esso solamente avrà fine.

PAR-

(3) Nella stessa guisa altresì i liquori seminali, destinati a procurare la conservazione delle spezie, sono stati popolati d'un' innumerevol moltitudine di vermicelli, che ivi trovano la lor sussistenza.

PARTE SESTA.

DELL'ECONOMIA VEGETABILE.

CAPITOLO I.

Introduzione.

NON v'ha sorgente di rapporti fisici più feconda dell' economia dei corpi organizzati. Gittiamo dunque un' occhiata su quanto ella ci offre di più essenziale, o di più interessante, giacchè il piano propostoci non ci permette d'internarci molto in una materia, che esaurirebbe la sagacità del Filosofo.

CAPITOLO II.

Dell' Economia Organica in generale.

L'Organica Economia presa nella sua maggiore estensione è il sistema delle leggi, a norma delle quali operansi le funzioni vitali nei corpi organizzati. Considerata poi sotto un' altro aspetto men generale l' organica economia ci offre due classi di oggetti. La prima abbraccia la *struttura*, la *disposizione*, e il *lavoro* delle differenti parti del corpo organizzato; e la seconda comprende i diversi effetti risultanti dall' organizzazione; v. g. la *nutrizione*, l' *accrescimento*, la *propagazione* ec.

CAPITOLO III.

Nutrizione delle Piante col mezzo delle radici, e delle foglie.

LA pianta *vegeta*, si nutre, cresce, e moltiplica. Il sottil limo oleoso, e salino, che stacca l' acqua dalla terra più grossolana, e che mantiene in dissoluzione, è il principal nutrimento dei vegetabili. Le differenti maniere d' ingrassamenti non contribuiscono alla fertilità delle terre, che introducendovi buona copia di polvere spugnosa, o di sale attivo (1). Se avviene allo sperimentatore di

(1) Quì io faceva uso de' principj contenuti in una *Dissertazione su le cagioni della fertilità della Terra*, ch' era stata coronata dall' Accademia delle scienze di Bordò. Ivi intraprendeva l' Autore a dimostrare, che le terre deggiono principalmente la loro fertilità ad una parte grassa, spugnosa, o limacciosa, mista in certa dose ad una parte salina; e che dalle differenti porzioni di mescolanza risultava la maggior o minore fertilità della terra. Quindi conchiudeva, che i terreni ove la parte terrea domina troppo, deggion bonificarsi con ingrassi salini, e che le terre, ove soprabbonda la parte salina, devon esser trattate con concimi terrei.

Non v' ha chi s' immagini di dubitare dell' efficacia de' letami, e degl' ingrassi: ognuno conviene circa i buoni effetti che risultano dalla mischianza delle terre. Si sa, quanto siansi esercitati in questo genere i Coltivatori; ed i libri di Agricoltura sì moltiplicati a nostri giorni, e che non sono per la maggior parte, che un eco gli uni degli altri, ridondano di sì fatte maniere relative alla fertilizzazione delle terre. Riguardasi generalmente come cosa già dimostrata, che la terra è il principal nutrimento delle piante, che s' introduce per le radici nel loro interno, e s' incorpora con esse. Credesi comunemente, che gl' ingrassi non per altro sian tanto favorevoli alla vegetazione, se non perchè introducono ne' corpi delle piante molta sostanza nutritiva. In una parola, facilmente si resta persuasi, che la terra ed i concimi disciolti, attenuati, ed introdotti col mezzo dell' acqua albon-

di allevar piante, e di farle mettere fiori, e frutta in materie diverse dalla terra, per esempio nella pol-

---

bondantemente forniscono colla loro sostanza di che nutrirsi a' vegetabili, e quando questi riduconsi in terra mediante la putrefazione, immaginasi, che una tale terra non sia che il resto di quella, che la pianta aveva tirata dal suolo, ed erasi appropriata.

Tutte queste opinioni, che sembrano sì plausibili, non per questo sono più vere. Quì nascondesi la Natura sotto apparenze, che ingannano gli uomini più istrutti e che non riflettono punto. Il semplice Coltivatore non è fatto per alzare un lembo del velo, che cela a' suoi occhi i misteri della vegetazione, e si riderebbe d' un Fisico, il quale dicessegli, che il principal uso della terra forse non è che di servire di punto d' appoggio alle Piante, che in essa crescono. Nondimeno abbiamo intorno a ciò esperienze, che sembrano decisive, e le di cui risultanze sono assai singolari. BOYLE, quel grande scrutatore della Natura, avendo fatta seccare nel forno una certa quantita di terra vegetabile, ed avendone rilevato il peso dopo ch'era già seccata, vi seminò semenza di zucche, e quantunque cotal terra non fosse stata innacquata, che con acqua piovana o di sorgente, produsse nel primo sperimento una pianta di zucca, che pesava circa tre libbre, e in un secondo una pianta, che pesavane quatordici. Pur, sembrarebb' egli mai presumibile? La terra disseccata e pesata di nuovo non avea sofferta veruna sensibil diminuzione. VANHELMOND, di cui non oserei citar quì la testimoniaaza, se non fosse corroborata da quella di BOYLE, riferisce un esperienza ben ancora più sorprendente. Piantò un salcio del peso di 50. libbre in un vaso, che contenevane cento di terra. Ebbe cura di non inaffiare questa terra, che con acqua distillata, o acqua di pioggia, ed ebbe l' attenzione di chiuder il vaso con un covercchio di stagno per impedir l' ingresso alle materie estranee. Cinque anni appresso, avendo pesato di nuovo il suo salcio guernito di tutte le sue foglie, ne trovò accresciuto il peso di 119. libbre e tre oncie, sebbene la terra non avesse perdute che due oncie della primiera sua gravità.

Ad appoggiare queste sì osservabili risultanze aggiugnesi la vegetazione delle piante terrestri nell' acqua pura. Non mi fermarò nondimeno a quelle Cipolle di varie spezie, che si fanno vegetare nell' acqua, e che fanno non men belle pre-

polvere di legno marcio, nella segatura di abete, nell'arena purissima, nel muschio, nella bambagia, nel-

---

produzioni, che se fossero nella miglior terra; ho de' fatti più singolari da offrire al mio Lettore. L' illustre Autore della *Fisica degli Alberi* aveva fatto germogliare nelle spugne umettate marroni, mandorle, ghiande, ed aveva allevate nell' acqua pura le pianticelle provenute da queste sementi. Tutte avevano fatto ne' primi anni così gran progressi, come se fossero state in piena terra. Una giovane quercia in particolare durò in tal guisa pel corso di otto anni. „ Aveva „ allora quattro in cinque rami, che partivano da un tron- „ co di diecinove in venti linee di circonferenza e di più di „ diecìotto pollici di altezza. Il legno e la scorza n' erano „ ben formati, ed ogn' anno quest' arboscello coprivasi di bel- „ le foglie, che (aggiugne l' Autore) non potevan esser „ formate se non della sostanza dell' acqua la più chiara, e „ la più pura, mentre non erasi adoprata in tale sperienza „ che acqua della Senna filtrata nella sabbia, e conservata „ per mesi interi entro stoviglie di creta renosa, di maniera „ che era limpida quanto mai si potesse dare. „

Havvi ancora di più: tutti questi arboscelli allevati nell' acqua pura diedero col mezzo della chimica analisi gli stessi principj che altri piccoli alberi della stessa età e della medesima specie, ch' erano stati allevati in piena terra.

Il più abile Chimico non ricavarà già egli dall' acqua pura precisamente i medesimi principj, che ricava dalle Piante, che in essa sonosi allevate; ma quando si sa che il corpo della pianta è una specie di laboratorio, ove la Natura combina colla più profonda secretezza i diversi Elementi, cessa la sorpresa relativamente alle risultanze delle differenti sperienze, che quì riporto. Tosto si concepisce, che gli organi della Pianta sono stromenti, che noi non sapressimo imitare, e che eseguiscono operazioni chimiche infinitamente superiori a tutte le forze dell' arte umana. Divien allora più profondo il nostro stupore alla vista di quelle masse organiche d' una grandezza e d' un peso enorme, che nondimeno non sono che le risultanze della combinazione, e dell' incorporazione delle sostanze le più sottili, della luce, del fuoco, dell' aria ec. e si sente penetrati d' ammirazione e di rispetto per la MANO invisibile, che opera sì gran cose con mezzi in apparenza tanto sproporzionati.

Cre-

nella carta, nelle spugne ec. ciò nasce perchè molte di tali materie o trasmutansi insensibilmente in terra, o contengono attualmente parti terree, o perchè l'acqua, da cui vengono inaffiate, è pregna di tali particole, che gli organi delle piante estraggono, preparano, e si assimilano (2).

Do-

Credesi ancora, che ciascun genere di Pianta tiri dalla terra i succhi adattati alla sua specie: opinione, la quale non è più vera di cent' altre, che il Popolo degli Agricoltori ammette senza disamina. Se ciascuna specie di Pianta non tirasse dalla terra che i sughi a lei proprii, non seguirebbe, che diverse piante allevate nello stesso terreno si affamassero a vicenda, mentre, non tirando ciascuna specie se non il suco a se stessa adattato, lasciarebbe alle altre quello, che fosse loro conveniente.

L' *Innesto* dimostra ancor più rigorosamente la falsità della motivata opinione. Un piccolissimo cedro innestato sopra un arancio ivi desume tutto il suo accrescimento, conservando sempre le qualità proprie al cedro senza partecipar la menoma cosa di quelle dell' arancio.

Ecco adunque il secreto della Natura: non son essi i nutrimenti, che sono stati fatti tra loro diversi; sono gli organi, che gli preparano, gli travagliano, e combinano in ciascuna specie. L' albero di cedro ha un' organizzazione, che non è precisamente la stessa che quella dell' Arancio, e però diversamente lavora i suchi nutritivi, e combinali in differente maniera. Forse, finchè viviam quaggiù, non sapremo mai, in che consista questa differenza d' organizzazione, da cui risultano effetti sì notabili e sì costanti. Bastar deveci di veder in qualche modo, ch' essa dipende in prima origine dal numero, specie, e tessitura de' vasi, dalle proporzioni de' loro calibri, dalla ripiegatura ed inclinazione de' loro rami, e probabilmente ancora dalla natura degli elementi, che entrano nella loro composizione.

Le differenti spezie adunque di concimi non fertilizzano le terre se non introducendovi molti di que' principj sottili ed attivi, che ciascuna Pianta combina ed assimila in una modificazione atta alla propria specie.

(2) Abbiam veduto nella precedente Nota, cosa deggiasi pensare di queste preparazioni ed assimilazioni. E' ben sicuro, che l' acqua più pura contiene molte particelle estranee, e par-

Dopo di essere stato ammesso nel corpo delle ra-

---

e particolarmente terree; ma l' acqua la più pura non contien essa già l' aromato della menta, il zuccaro della fava, il vischio de' Castagneti, o Maronaj, il succo aspro della Quercia ec., e nondimeno tutti questi vegetabili ponno crescere nell' acqua pura, ed acquistar ivi le stesse qualità che in piena terra. Non bisogna adunque cercar principalmente nel fluido nutritivo l' origine di queste qualità tra loro sì differenti, ma bensì negli organi, che preparano e lavorano questo fluido, e lo assimilano alla specie del vegetabile. La terra, l' acqua, l' aria, il fuoco, la luce ec. nulla ci presentano di simile a ciò, che i nostri sensi scoprono in un albero, che vegeta; ma quest' albero, che vegeta, appropriasi tali diversi elementi, gli combina, e gli dispone in una maniera adattata a se stesso.

Ciò, che ho detto circa l' origine delle differenti spezie di Vegetabili, applicasi facilmente a quella delle qualità delle diverse parti del medesimo Vegetabile. In molti Vegetabili la corteccia ha qualità differentissime da quelle del legno, e quelle de' fiori e delle frutta differiscono ancora più. Lo stesso suco, che nutre il pesco, somministra l' amaro al suo nocciuolo, il grato sugo ond' è copiosamente inzuppata la sua polpa, e la fragranza alle di lui foglie e fiori. La maniera, onde sono stati diversificati gli organi nelle differenti parti del Vegetabile, produce quella differenza di qualità, che osservasi in ciascuna parte.

Siccome le Piante terrestri ponno vegetare nell' acqua pura, è ben naturale che vegetino altresì nelle materie atte a ritener l' acqua, come le spugne, il cotone, il musco ec. Ma vi vuol molto, perchè le Piante terrestri, e specialmente le legnose riescano nell' acqua pura come nel musco, quando si ha cura di tenerlo umettato. Non s' è ancor veduto alcun albero fiorire, e fruttare nell' acqua sola, ed io ho avuto il piacere di allevare nel musco un Pero, un Pruno, un Ciregio, che mi hanno date buonissime frutta.

I progressi, che molte piante terrestri sì erbacee che legnose hanno fatto sotto i miei occhi nel musco, sono stati sorprendenti, ed hanno anzi sorpassati que' che somiglianti piante aveano fatti in ugual tempo nella terra. Ho veduto tra le altre una pianta di Tuberoso sorgere nel musco quasi a quattro piedi di altezza, e guernirsi di quaranta campane d' una bellezza, e fragranza ammirabile. Posso dire di

più:

radici per le ultime loro estremità (3), il succo nutritizio si alza nelle fibre *legnose* (4) del tronco, o del gambo, e passa agli aderenti *otricelli*, dove si prepara, e si digerisce. Entra in seguito nei *vasi proprii* vestendo la forma d'un fluido colorato, più o meno denso, che possiam sospettare che operi nella pianta ciò, che opera il chilo, o il sangue nell'animale. Filtrato da tubetti più fini, o più ripiegati, viene Finalmente portato a tutte le parti, a cui si unisce coll'accrescerne insieme la massa (5). L'estrema finezza dei condotti del succo, che

---

più: ho veduto una barbatella di vite bianca, divenuta nel musco un vero cespuglio, nello spazio di alcuni mesi produrre rampolli di più di dieci piedi di lunghezza, carichi di sette in otto grossi grappoli d'un gusto squisito; e ciò che non contribuisce poco ad accrescer la meraviglia, è che la cassa contenente il musco non aveva, che quindici pollici in quadrato.

Non mi diffonderò quì su tali sperienze, dovendo rimetter il Lettore alle mie Memorie in questo proposito: (*Opere* Tom. III. *cioè* Memorie di Storia Naturale.) Ma non saprei passare sotto silenzio alcune barbatelle di Ribes, che piantate in un Libro, eranvi divenute arboscelli, su quali raccolsi frutta benissimo stagionate.

Conchiudiamo da tutto ciò, che la vegetazione è un arte profondissima, di cui non vediamo che in barlume alcuni secreti, e di cui non siamo ancor giunti a comprendere che alcuni principj più o meno generali, che non bastano per fondare una vera teoria.

(3) Facendo attraere a certe Piante erbacee liquori coloriti, mi sono assicurato, che il suco nutritivo introducesi nella Pianta per l'estremità delle radici, o per quella delle barbe. Ivi è, che trovansi le aperture de' tubi capillari, o de' vasi a succhio; e quest'estremità, la più tenue delle radici, è costantemente la parte, che più si colorisce.

(4) Piaccia consultare il Cap. X. della terza Parte.

(5) Ciò, che quì esponeva intorno il giro del succo nutritivo, non è in parte se non congetturale. Solamente è ben provato, che s'innalza per i vasi legnosi della radice e del tronco, che lo conducono ne' suoi bottoni e nelle sue foglie, d'on-

che li fa essere in certo modo *capillari*, l'azione dell'aria su la lama elastica delle *trachee*, e l'impressione di queste su le fibre legnose che abbracciano, o da cui sono abbracciate, il calore che rarefa il succo, quel calore massimamente, che agendo su la superficie delle foglie vi attrae il superfluo del succo nutritivo, e vi produce lo svaporamento, sembrano essere le cagioni principali dell' ascendere di questo fluido dentro le piante (6).

La

d' onde passa ne' vasi della corteccia per discendere verso la radice. Col mezzo delle injezioni colorite abbiam apprese tali importanti verità; ma bisogna bene, che questo sì interessante nuovo genere di sperienze sia stato innoltrato assai per manifestarci tutte le strade, per le quali la Natura fa passare il succo nutritivo, pria d' introdurlo negli organi molto più nascosti, destinati a modificare ed a preparare da lungi quest' ammirabile assimilazione, ch' è il principale ed ultimo fine, al quale essa riguarda.

Il *succo proprio*, quel succo sempre più o meno colorito, e più o meno spesso (Ved. la terza Nota del Cap. X. della Parte III.) è sì differente dal succhio crudo, che bene scorgesi, dover essere il risultato d' una quantità di operazioni preliminari, molte delle quali probabilmente eseguisconsi nelle foglie. Ma questo succo deve subire esso medesimo una moltitudine di preparazioni pria d' esser reso adattato ad incorporarsi colla Pianta, e queste preparazioni sonoci tuttavia ignote.

(6) Certamente nella Pianta, non altrimenti che nell'Animale, havvi una potenza vitale, che imprime il moto ai solidi ed ai fluidi, e che costituisce la vita organica. Nell' animale risiede cotal potenza nel cervello e nel cuore, o nelle parti, che stanno in loro vece; ma nulla conosciamo nelle piante, che rassomiglj neppur per ombra al cervello ed al cuore. Ciò non ostante il succhio si move nella pianta con grandissima forza, e s' innalza molto rapidamente fino alla sommità de' più grand' alberi. L' illustre HALES, che aveva sì profondamente studiata la storia della vegetazione, riguardava le foglie come tante potenze impiegate dalla Natura per concorrere a far ascendere il succhio mediante quella

La quantità del nutrimento, che tira un ramo dalla terra, è proporzionata al numero, e alla grandez-

---

la sì abbondante traspirazione, di cui sono l' organo. Ma all' approssimarsi della Primavera, quando gli alberi sono tuttavia sprovveduti di foglie, il succhio non lascia perciò di movervisi colla maggior forza, ed appunto mediante questo forte impulso apre i bottoni, sviluppa le prime foglie, e adorna gli alberi di quella brillante verdura, che ne fa il principal ornamento delle nostre campagne. E chi v' ha, che ignori le lagrime della Vite, quelle lagrime sì abbondanti, le quali s' innalzano con tanta forza, che sostengono il mercurio ad un' altezza assai superiore a quella, a cui elevasi nel barometro per la pressione dell' Atmosfera? Non son altro adunque le foglie, che potenze secondarie, non giammai la possanza primaria.

Dubitar non si può nientedimeno, che il succhio non s'innalzi nelle piante per un secreto lavoro de' vasi, che l' osservazione non ci ha per anche scoperti. Seccati che siano i tronchi e le foglie, non ammettono punto i liquori colorati, che s' introducono così facilmente ne' tronchi e nelle foglie verdi. Ciò non avviene, come potrebbe sospettarsi, perchè il disseccamento chiuda i vasi: alcune canne secche, nelle quali scorgonsi ad occhio nudo le aperture de' vasi a succhio, non ammettono già per ciò i liquori colorati. Vi ha dunque luogo di presumere, che i vasi d' una pianta, la quale vegeta attualmente, esercitino su i liquori, che vi s' introducono, un azione secreta, che gli spinga di luogo in luogo, e costituisca ciò, che può chiamarsi la *Vita* nel Vegetabile.

Non è già per forza del proprio peso, che il succhio ritorni a discendere verso la radice. Si sa, che se facciasi un' incisione circolare, o semplicemente una forte legatura ad un ramo verticale, che vegeti, si formerà al di sopra della legatura o dell' incisione una gonfiezza visibilissima: ora tal gonfiezza non lasciarà punto di formarsi, ancorchè ritengasi il ramo verticalmente inclinato al basso. Il succhio adunque ha un movimento indipendente dalla gravità, e che può esercitarsi in senso contrario.

Sono le trachee un' altra potenza, che influisce probabilmente sull' azione de' vasi. L' aria, che esse contengono, dilatata dal calore, preme i vasi, e col mezzo di questi i liquo-

dezza delle sue foglie, attraendone meno, se le foglie sono piccole, o in minor numero (7).

Si nutrono ancora i vegetabili immediatamente dalle foglie, che non servono solamente a sollevare il succo, a prepararlo, e a liberarlo da ogni superfluità, ma sono eziandio una spezie di radici succhianti gli umori dell'aria, i quali trasmettono poi

---

quori contenuti in essi. Ma la corteccia non ha trachee, ed il succhio ivi si mette in moto per tutt' i versi.

Però noi siamo per anche molto poco rischiarati circa di ciò, che costituisca propriamente la *potenza vitale* nel vegetabile. Ma havvi un altra potenza, di cui parlerò altrove che fa una gran comparsa nell' Animale, e che credesi avere scoperta nel vegetabile. Forse quì un piccol fatto, che abbiam tuttodì sotto gli occhi, ci darebbe la soluzione del problema, se potessimo giugnere ad analizzarlo; ed allora sarebbe cotal fatto per il Fisico Botanico, ciò che fu altra volta la bolla di sapone per l' analizzatore della luce.

(7) Risulta dalle ingegnose sperienze di HALES:

I., che la traspirazione delle Piante è in ragione delle superfizie traspiranti, e che quanto più sono di numero, o maggiori di larghezza le foglie d' una Pianta, tanto più ella traspira.

II. Che la traspirazione è tanto più grande, quanto più calda è l' aria ambiente, e tanto minore, quanto questa è più fredda o più umida.

III. Che più traspira una pianta, quanto più è vigorosa.

IV. Che la materia della traspirazione è un acqua limpida ordinariamente senza odore ed insipida, e presso a poco la stessa in tutte le spezie.

V. Che gli alberi sempre verdi traspirano meno, in egual tempo, di que' che si spogliano.

Il dotto GUETTARD si è assicurato, che ne' rami di varie spezie la traspirazione uguaglia in 24. ore il peso d' essi rami, e che in certe spezie è stata il doppio di questo peso.

Si è pur assicurato, che la traspirazione delle Piante in Ottobre è a quella; che si fa in Agosto, come due e mezzo a nove.

I fiori, secondo lo stesso celebre Naturalista, in uguaglianza di volume, traspirano meno che le foglie.

poi alle parti vicine (8). La rugiada, che alza da terra, è la principal sorgente di tale nutrimento

(8) La Notomia delle foglie dimostra, ch' esse contengono in iscorcio i medesimi integumenti, e gli stessi vasi, che si osservano in grande nel tronco e ne' rami. Si è anzi detto ben a ragione, che le foglie in certo modo non sono se non rami schiacciatissimi. In effetto sono le foglie un prolungamento de' rami, ed il loro picciuolo può riguardarsi come un ramo in miniatura: i diversi mazzetti di fibre o di vasi, che ivi sono raccolti in un corpo, si separano all' estremità superiore in varii gambi principali, che si ramificano, si dividono, e si suddividono quasi all' infinito nell' una e nell' altra superficie delle foglie. Queste divisioni e suddivisioni più o meno moltiplicate nelle diverse spezie, ed alle quali deggion le foglie la loro figura, sono sempre accompagnate da una moltitudine d' *Anastomosi*, ovvero imboccamenti, che producono su la foglia quel bel lavoro, che discernesi ad occhio nudo, e che sopra tutto si fa ammirare, quando certe operazioni dell' Arte, o una lunga macerazione nell' acqua l' hanno reso ancor più apparente.

Questa sola ispezione delle foglie basterebbe quasi per far giudicare di una delle principali loro funzioni. Abbiam veduto, che il fluido nutritivo dopo essersi introdotto per l'estremità delle barbe ne' vasi a succhio della radice, ed essersi innalzato in que' del tronco, e de' rami, che non fanno se non una continuazione, passa immediatamente nelle foglie, che lo trasmettono ai vasi della corteccia, de' rami, e del tronco, che lo riconducono verso la radice. V' ha dunque luogo a presumere, che le divisioni, gl' intralciamenti, ed imboccamenti sì moltiplici de' vasi delle foglie abbiano principalmente per fine di operare le prime preparazioni del fluido nutritizio. Facendole passare in tal guisa per un' infinità di colatoj, i di cui diametri diminuiscono gradatamente, e le di cui direzioni o le inclinazioni variano incessantemente, la Natura opera le diverse secrezioni, onde nascono le prime modificazioni del fluido. Le molecole d' una certa specie che sono state separate da vasi finissimi, si uniscono colle molecole d' un altra specie, estratte col mezzo di vasi di un altr' ordine, che si *anastomosano*, o s' imboccano co' primi, e da questa unione delle differenti molecole nasce una prima combinazione, che viene ben tosto seguita da più altre operate da mezzi consimili o analoghi.

Ma-

aereo. Le foglie gli presentano l'inferiore lor superficie guernita d'una infinità di tubetti, sempre pron-

---

Ma una Notomia più minuta e più accurata delle foglie ci dà ben più grande idea ancora della loro struttura, e della figura ch'elle rappresentano nel sistema della vegetazione. Quella specie d'epidermide, o quella sottile membrana, di cui io parlo Cap. XI. PART. V., e che copre le due superficie delle foglie, non è già così semplice, com'era sembrato che fosse. Un eccellente Osservatore M. DE-SAUSSURE ha scoperto, che quest' invoglio sì sottile non è semplicemente un epidermide, ma bensì è una vera corteccia, che ha la sua epidermide, il suo tessuto reticolare, e le sue glandole, delle quali niente v'ha, che sia più degno dell' attenzione del Naturalista. Sono esse d'una gran picciolezza, ora rotonde, ora ovali, sempre trasparenti nelle foglie sane, e seminate in sì gran numero nel tessuto reticolare, che hanno preso il nome di glandole *migliarie*. Ad un piccol vaso trasparente, che cinge la loro base, vanno a por capo altri vasi, che partono da diversi punti. Negli Alberi, ed arboscelli queste glandole non si veggiono che alla superficie inferiore delle foglie, ma nell' erbe se ne veggiono all' una e all' altra superficie, un poco meno però alla superficie superiore. Quest' osservazione non è tanto indifferente: il che si sentirà ben tosto.

Il tessuto reticolare formato di vasi sottilissimi, e le di cui maglie sono densissime, copre immediatamente un' altra rete chiamata *parenchimatosa*, ed è coperto esso medesimo d'un epidermide finissima, alla quale stà attaccato più fortemente, che al tessuto parenchimatoso. Questo è formato di vasi meno delicati, e più retti, che quelli della rete corticale, e le sue maglie sono meno serrate.

Nella rete o nel parenchima si osserva una moltitudine d'innumerabili punti brillanti, che non bisognerebbe prendere per glandole di una prodigiosa picciolezza; tali non sono punto, perchè, essendo glandole, non resisterebbero all'acqua boliente, allo spirito di vino, all' acido vitriuolico: e pure essi vi rimangono inalterabili; anzi resistono ancora al più gran disseccamento. Che cosa sono dunque corpicelli tanto singolari? Ne siamo tuttavia all' oscuro.

Da questo lieve schizzo dell' Anatomia delle foglie può giudicarsi, ch'esse sono organi d'una struttura assaissimo composta; ma noi non siam ancora giunti al tempo, in cui potran-

pronti ad assorbirla (9). E acciocchè le foglie non fossero le une alle altre di pregiudizio nell' esercitare cotal funzione, sono ſtate diſpoſte in maniera sul gambo, e su i rami, che le precedenti immediatamente non coprono mai le seguenti. Ora sono diſpoſte *alternativamente* su due linee oppoſte; e paralſele; ora sono diſtribuite due a due per modo che s' incrocicchiano ad angoli retti; ora giacciono su gli angoli di *poligoni* circoſtritti ai rami, e diſtribuiti sì fattamente, che gli angoli del poligono inferiore corriſpondono ai lati del poligono

 su-

tranno aſſegnarſi con preciſione gli uſi di ciaſcuno de' pezzi, ch' entrano nella coſtruzione di queſte macchine organiche. Vediam bene, o piuttoſto abbaſtanza scorgiamo in barlume che le foglie ſono ſtate organizzate in una maniera atta a preparare il fluido nutritivo, ed a ſpogliarlo delle materie eſtranee o ſuperflue, ed attignere nell' aria varie soſtanze, e ad introdurle nel corpo del Vegetabile. Lo ſteſſo dicaſi delle sperienze, delle quali parlerò ben toſto, che provano direttamente queſta triplice funzione delle foglie. Ne ho già indicate alcune nella Nota precedente.

(9) Ragionava qui su la traccia delle curioſe ſperienze del celebre Du FAY intorno la rugiada, che avevano servito in qualche modo di base al mio lavoro su le foglie delle Piante. Si sa, ch' egli aveva provato, eſſervi almeno una specie di rugiada, che s' innalza lentamente dalla terra al tramontar del Sole, e che ſi attacca sotto la forma di piccole goccie a tutt' i corpi, che incontra. Ma non deggio lasciar pensare, che queſta specie di rugiada ſia il ſolo fondo di tale nutrimento più o meno abbondante, che le foglie ſucchiano nell' aria. L' Atmosfera rinchiude ſempre nel suo ſeno una certa quantità di particelle acquoſe, ch' eſſa mantiene diſciolte, e che lasciaſi sfuggire quando ſi rinfresca. Eſſe caggiono allora su la terra, ove ſi raccolgono in goccie più o meno senſibili. Havvi un' altra ſorta di rugiada, che può chiamarſi *diſcendente*, per oppoſizione alla prima, che è *aſcendente*. L' una e l' altra non sono già punto acqua pura: contengon eſſe una moltitudine di particelle eterogenee, che accrescono il capitale di quella nutrizione aerea, che le foglie aſſorbiscono, e che dalle medeſime rugiade vien preparata.

superiore. Altre volte ascendono lungo il gambo, o i rami sopra una o molte *spirali* paralle (10).

Scettici che ricusate di riconoscer dei fini nell' universo, mi direste voi perchè mai le foglie delle piante sono disposte con ordine sì maraviglioso? Direte voi forse che asseriamo gratuitamente, che le foglie succiano la rugiada nell' inferiore lor superficie? Ma che rispondereste, se un Fisico vi facesse vedere, che di un dato di foglie simili, ed eguali prese dal medesimo albero, quelle che erano state applicate coll' inferiore lor superficie sopra vasi pieni di acqua, si sono conservate verdissime delle settimane, e dei mesi, e all' opposito quelle che erano state messe in pruova colla superiore lor

(10) Faceva quì un abbozzo delle mie proprie osservazioni su la simetrica distribuzione delle foglie intorno il tronco ed i rami, e su la causa finale di questa disposizione sì degna di fissare gli sguardi del vero Filosofo. Giacchè una delle funzioni proprie delle foglie era di succhiar la rugiada, è ben manifesto, ch' esse dovevano trovarsi situate sul tronco e su i rami in modo da non nuocersi a vicenda nell' esercizio di tal funzione, che il meno che sia possibile. Eranvi molte maniere di fare questa distribuzione, ne ho descritte cinque, che l' AUTORE della Natura ha realizzate ne' Vegetabili delle nostre contrade, e che tendono tutte allo stesso fine. Sono queste altrettanti *ordini* diversi di distribuzioni ottimamente caratterizzate, e più o meno facili a riconoscersi. In forza di questi diversi ordini di distribuzioni di foglie, unitevi le loro non men varie distanze, esse possono esercitar liberamente le loro funzioni, ed i movimenti in certa guisa spontanei, che le stesse funzioni fanno supporre.

Ho accennati nel testo questi cinque ordini, passando dal più semplice al meno semplice. Il Nocciuolo somministra un esempio del primo; la Ghianda unguentaria minore del secondo: il Melagrano del terzo; il Pruno del quarto, il Pino del quinto. Passo sotto silenzio diverse particolarità più o meno osservabili, che ci vengon presentate da' tre ultimi ordini, e che sono state esposte dettagliatamente nel Libro intorno le foglie. *Opere*. Tom. IV.

lor superficie, sono ite a male dopo pochi giorni? (11)

L'*erbe* sempre immerse negli strati più densi di rugiada, e che crescono più prontamente degli alberi, hanno le foglie fatte in modo che succiano quasi egualmente la rugiada nell'una, e nell'altra superficie, e qualche volta più nella superior superficie (12). Finalmente considerate, che la su-

(11) Il Gelso bianco me ne ha fornito un esempio assai sorprendente; applicate le grandi foglie di quest' albero su l' acqua colla loro superficie superiore sonosi appassite in cinque giorni, mentre foglie uguali e simili applicate sull' acqua colla loro superficie inferiore sonosi conservate freschissime quasi pel corso di sei mesi. Foglie di molte altre spezie legnose, m' hanno offerto risultati quasi ugualmente considerevoli. Ne ho vedute di quelle, che applicate sull' acqua colla faccia superiore perivano in sì brieve tempo, o a un di presso, come foglie uguali e simili lasciatesi affatto senza nutrimento.

(12) Ho parlato in una delle Note precedenti delle *glandole corticali*, che M. SAUSSURE ha osservate nelle foglie e che si trovano in sì gran numero, che perciò sonosi denominate *migliarie*. Merita bene d' esser osservato, che queste glandole non si scorgono se non alla superficie inferiore delle foglie negli alberi ed arboscelli, e che veggionsi su l' una e l' altra superficie nelle foglie dell' erbe. Non sembrarebb' egli ciò indicare, come pensa il nostro ingegnoso Osservatore, che queste glandole siano piccoli organi assorbenti; poichè la loro posizione si accorda a meraviglia colle risultanze le più generali delle mie sperienze su le foglie degli alberi e dell' erbe applicate sull' acqua coll' una e coll' altra delle loro superficie? Ma vi hanno altre sperienze, che potrebbero dar luogo a congietturare, che tali glandole eseguiscano altresì le funzioni di organi escretorii. Servirebbon esse dunque nello stesso tempo all' assorbimento ed alla traspirazione. Sembra almeno ben provato da queste sperienze, che nella maggior parte delle spezie la superficie inferiore delle foglie non serva già solamente a succhiar i vapori e l' esalazioni, che nuotano nell' aria; ma che sia ancora l' organo principale di quella traspirazione insensibile sì abbondante nel vegetabile. I piccioli peli, ond' ella è guernita in molte spe-

zie

perficie inferiore delle foglie degli alberi è d'ordinario meno liscia, men lustra, e d'un colore più pallido della opposta superficie; la qual differenza rilevantissima tra i due lati della foglia assai indica servire queste due superficie ad usi diversi.

CA-

---

zie posson altresì venir riguardati come altrettanti organi assorbenti ed escretorii, e vi sono fatti favorevolissimi a questa congiettura.

Abbiam veduto nella settima Nota di questo Capitolo, che i fiori, ad ugual volume transpirano meno delle foglie; così i fiori sono interamente sprovveduti di quelle glandole, delle quali sono state arricchite in tanta moltitudine le foglie.

Del resto havvi una sì stretta comunicazione tra tutte le parti d'una Pianta, che il nutrimento, di cui s' imbeve una di queste parti, si trasmette ben tosto alle parti più vicine, e da queste alle più rimote, Così, allorchè una sola foglia d'un ramoscello staccato dal suo tronco, tiensi immersa nell'acqua, il nutrimento, ch' essa ne tira, passa all'altre foglie del ramo, e vi mantiene per più o meno tempo la freschezza e la vita.

Dando molta superficie alle foglie, la natura le ha mirabilmente appropriate all' assorbimento ed alla traspirazione. Ma non le sole esalazioni, ed i soli vapori nuotanti nell' aria vengon assorbiti dalle foglie, e fatti passare nell' interno della Pianta; esse assorbiscono ancora la stess' aria, il fuoco, la luce ec., ed è noto in oggi, qual moltitudine di combinazioni e di forme questi sottili elementi rivestir possono nel corpo del Vegetabile. L' insensibil traspirazione, che diminuisce la massa de' liquidi, dà luogo all' approssimazione delle molecole elementari.

V' ha un altra sorta di traspirazione, che operasi per mezzo delle foglie, e che può chiamarsi *sensibile* per opposizione a quella di cui ho parlato, mentre è molto più abbondante. Sono cognite la resina, la gomma, la manna, il succo meloso, che trasudano dalle foglie di molte spezie di Piante. Sonovi organi particolari adattati a queste escrezioni, e non si saprebbe rivocar in dubbio, che questi organi non siano dipendenze de' vasi *proprii*.

CAPITOLO IV.

La direzione delle Foglie, il loro rivoltarsi, e la ripiegatura del gambo.

IN grazia di una meccanica senza fallo semplicissima la radice si nasconde sotterra, il tronco sollevasi in aria, i rami si distendono lateralmente, le foglie presentano all'aria libera la superiore lor superficie, e alla terra, o alla parte interiore della pianta la loro superficie inferiore. Seminate un grano capivolto, e vedrete la radicetta, e il piccol gambo piegarsi, quella per impadronirsi della terra, questa dell'aria. Tenete inclinato un tenero gambo, e la sua estremità si raddrizzerà. Incurvate i rami d'ogni sorta di piante; fate che la superficie inferiore di loro foglie riguardi il cielo, e vedrete poco dopo rivoltarsi tutte queste foglie, e riprendere la primiera lor posizione; il qual moto tanto più sarà pronto nell'eseguirsi, quanto che il sole sarà più caldo, e le foglie pieghevoli maggiormente.

Provate a seminare diverse spezie di sementi in una camera, o in una cantina; recatevi dei ramuscelli, che abbiano una estremità immersa dentro a vasi pieni di acqua; e troverete che le foglie delle tenere piante, e quelle dei rami rivolteranno la superiore lor superficie alle finestre, o agli spiragli. Considerate le foglie di diverse spezie di piante erbacee, per esempio di *malva*, ed osservarete seguitar esse il giro del sole, talchè il mattino offriranno la superiore lor superficie al levante, la quale verso il mezzodì riguarderà il meriggio, e la sera sarà rivolta a ponente. Di notte, o in tempi piovosi le foglie saranno orizzontali, e l'inferior superficie guarderà la terra. Seguite anche le foglie dell'*Acazia*, e troverete che cominciando

ad essere riscaldate dal sole tutte le loro fogliette tenderanno ad accostarsi colla superficie superiore formando allora una spezie di grondaja rivolta verso il sole. Durante poi la notte, o il tempo umido, vedrete le picciole foglie rovesciarsi a parte opposta, ed accostarsi colla loro superficie inferiore; ed in tal guisa formeranno una grondaja, che sarà rivolta verso la terra (1).

Tutti questi movimenti, che crederemmo spontanei, nascono infallibilmente da una cagione puramente meccanica, ma a noi finora incognita. Non ostante per tentar di spiegarli potremmo ricorrere a una plausibile congettura. Supponiamo che i piccoli vasi della superficie superiore delle foglie, come quelli del gambo, sieno analoghi alle cordicelle di un budello, che si contraggono dal calore. Supponiamo all'opposito che i vasi della superficie inferiore, come pur quelli della radicetta abbiano la natura delle corde di canapa, che si contraggono per l'umidità, e spiegherete felicissimamente tutti questi fenomeni che vi sorprendono (2). Di fatti le trachee, la cui lamina è tanto ela-

(1) Il raddirizzamento del tronco, ed il rivolgimento delle foglie si eseguiscono nell' acqua non meno che nell' aria, o sian esse unite al loro soggetto, o ne siano staccate. Questi movimenti si operano colla stessa facilità ne' vasi pieni d' acqua, benchè mediante un grosso strato di oglio, impediscasi all' aria esterna l' accostarvisi. Talvolta anche veggionsi succedere con assai prontezza in circostanze, che giudicarebbonsi esser loro pochissimo favorevoli.

(2) M. DE-SAUSSURE ha adottata questa congiettura, che gli è sembrata accordarsi colle risultanze delle sue sperienze su le foglie. Si è assicurato, che la rete corticale delle due superficie delle foglie è dotata d' un' elasticità sensibilissima, e che queste due superficie tendono sempre a volgersi in parti vicendevolmente opposte. Quando adunque l' elasticità dell' una la vince su quella dell' altra, la foglia diviene concava dal lato più debole.

elastica, sembrano assai acconcie a produr l'effetto delle corde di un budello; e le fibre legnose, e gli otricelli non lo sembrano meno a produr l'altro delle corde di canapa.

CAPITOLO V.

Abbozzo della teorìa dei movimenti del succo nutritizio.

NOn cercate per verun conto la *circolazione* nelle piante, giacchè essendo più semplici degli animali, tutto in loro si eseguisce con minore apparecchio (1). Di giorno l'azione del calo-

Iu generale, risulta dalle numerose mie sperienze sul raddirizzamento de' tronchi, e specialmente sul rivolgimento delle foglie, che il calore, e sopratutto il calor diretto del Sole, sono le principali cause di questi fenomeni vegetabili, che non sono ancora stati ricercati con quella profondità, che richiedevano.

Per mezzo appunto di cotali movimenti, in apparenza tanto spontanei, le Piante sembrano approssimarsi il più agli Animali, e provvedere, com' essi, ai loro diversi bisogni. In tal guisa quasi tutte sono spezie di *sensitive*, la di cui sensibilità si manifesta per mezzo di tratti più o meno variati, e sorprendenti; ma altrove noi versaremo più dettagliatamente intorno questa singolare analogia della Pianta coll' Animale.

(1) L' Analogia è una maniera di raziocinare si comoda, sì facile, che con tutta naturalezza se ne abusa sovente, ed estendesi oltre i limiti prescritti da una sana logica. Ben presto si fa un piccol raziocinio analogico, ma non si fanno sì presto le sperienze, che possano confermarlo o distruggerlo. Havvi tra la Pianta e l' Animale una moltitudine di relazioni, che saltano agli occhi anche i meno esercitati a vedere: tali sono quelle, che risultano dalla loro maniera di crescere e moltiplicare, dalle malattie, che gli attaccano, dagli accidenti, cui soggiacciono ec. Non eravi neppur bisogno di tanto a persuadere, che la Pianta approssimavasi ancora all' Animale per la maniera, onde i suoi succhi nutri-

lore su le foglie vi attrae abbondantemente il succo nutritizio, e allora è che i vasellini escretorii, di

---

tritivi erano preparati nel di lei interno, Così, giacchè vedevasi il sangue circolare nell' Animale, erasene inferito, che similmente circolasse il succhio nella Pianta. Erasi anzi preteso di provarlo medianti varii fatti, che si giudicavano non equivoci, perchè già erasi troppo gagliardamente pervenuti in favore di tal opinione. E bisogna ben che lo dica, poichè gli errori stessi de' dotti ponno divenir istruttivi: Uomini eruditi erano stati sedotti dall' analogia a segno tale di supporre nella Pianta stomaco, intestini, vene lattee, cuore, arterie, vene ec. Nondimeno è certissimo, che la più fina Anatomia della Pianta nulla mostra nel suo interno, che possa minimamente paragonarsi a ciò, che costituisce nell' Animale il sistema della circolazione. La pianta non è meno mancante di cuore, di arterie, e di vene, di quello il sia di cervello, di midolla spinale, e di nervi.

Ma se questi Uomini, che venivan sedotti dall' analogia, avessero saputo, che vi sono veri animali, ne' quali col mezzo de' migliori microscopj nulla affatto scopresi di analogo agli organi della circolazione, nè a que' del senso, e del moto, si sarebber avveduti ben tosto, quanto fosse fallace la loro maniera di ragionare intorno la Pianta, ed avrebbero compreso, che la Natura può, quando vuole, preparar le materie alimentatrici con assai minor dispendio di quello fossesi creduto.

Un fatto notissimo, e pienamente comprovato bastava nientemeno per rovesciare tutta questa teoria della circolazione del succhio. Un' albero piantato al rovescio colla radice in alto, e la testa abbasso non lascia di vegetare, crescere, e moltiplicare. Dalla radice escono rami, foglie, fiori, e frutta; dalla testa sortono radici, radicette, e barbe più o meno abbondanti. E' forse credibile, che un tal fatto potesse conciliarsi con quel cuore, con quelle arterie, vene, e valvole, che gratuitamente si supponevano? In oltre come conciliare questa supposizione colle barbatelle, e cogl' innesti d' ogni genere?

Ma se non v' ha vera circolazione nel succhio, ovvero, il che vuol dir lo stesso, se il succhio non circola come il sangue, non ne siegue già punto per ciò, che non sianvi nel corpo della Pianta vasi ascendenti, e discendenti, ed un succo, che si alza per mezzo de' primi fino alle foglie, e che per

di che sono guernite, e che vi si mostrano in differenti forme di globetti, piramidi, filamenti ec. separano le parti le più acquose, o le più grossolane del succo che alzasi dalla radice. L'aria rinchiusa nelle trachee del tronco, e dei rami dilatandosi sempre più urta le fibre legnose, e si accelera l'andamento del succo nutritizio nel tempo stesso, che lo fa penetrare nelle vicine parti (2).

Al-

per mezzo de' secondi discende fino alle radici. Questa sarà, se vogliasi, una sorta di circolazione appropriata alla spezie dell' Essere organizzato; poichè bisogna ben ammettere nel succhio un movimento, cui mediante venga lavorato e disposto a poco a poco a vestire la natura propria del Vegetabile.

(2) Quantunque la sperienza abbia dimostrato ai Fisici Botanici, che tutte le parti d' un Albero comunicano vicendevolmente, giacchè posson esser nutrite le une dall' altre, non è però men certo, che le une possono vegetare indipendentemente dall' altre: quindi un ramoscello, o un mero bottone può riguardarsi come un albero in piccolo chiamato a svilupparsi sull' albero grande. L' albero in piccolo ha tutto ciò che bisogna per vegetare da se stesso; ha sostanzialmente in piccolo tutti gli organi, che scorgonsi in grande nell' albero, che lo porta. Se dunque cotal bottone ricevesse esso solo al ritorno della Primavera l' azione del sole, si svilupparebbe solo, mentre che l' altre parti dell' albero non farebbero verun progresso. Avverrebbe lo stesso, se all' azione del sole si sostituisse quella d' una stufa. L' eccellente Autore della *Fisica degli Alberi* se n' è assicurato con una decisiva sperienza. Avea posto in una simile stufa un vaso, ov' era piantato un ceppo di vite: questo si guernì di foglie, ma l' estremità d' un sarmento, che usciva fuori della stufa, non vegetò punto. La stagione, ch' era per anche fredda non lo permetteva. Vide accader tutto l' opposto, quando pose il vaso fuori della stufa, ed entro di essa il capo del sarmento; allora questo vegetò, e si guarnì di foglie, e tutta la parte del ceppo, ch' era in pien' aria, non diè verun segno di vegetazione.

Si sa bene, che il poco succo, che poteva essere ne' bottoni e ne' vasi più vicini ad essi, non bastava per supplire ad una tal vegetazione. Senza dubbio i bottoni tiravano dalla terra

del

All' accoſtarsi della notte la superficie inferiore delle foglie comincia ad esercitare la sua principal funzione. Le boccuccie, che trovansi in lei, apronsi, e ingordamente ricevono i vapori, e l' esalazioni nuotanti nell' atmosfera. Si reſtringe l' aria delle trachee, le quali si accorciano di diametro; le fibre legnose meno violentate allarगansi, e ammettono i succhi, che loro vengono consegnati dalle foglie. I quali succhi si uniscono al reſtante di quello che asceso era tra giorno, e tutta la massa tende verso le radici. Ecco precisamente a che sembra ridursi la meccanica dei movimenti del succo nutritizio. Ora vedete con più chiarezza perchè cagione si diriggano nell' enunziata maniera le foglie, e si ripieghino sì mirabilmente. L' inferior superficie essendo principalmente deſtinata a succiar la rugiada, riguardar doveva la terra, da dove alzasi lentamente queſto vapore al tramontar del sole. E' però a notarsi, che quando io dico, che la principal funzione di queſta superficie, almeno negli alberi, e negli arbuſti, è di succiar la rugiada, non pretendo io già che l' oppoſta superficie siane assolutamente incapace; può forse darsi che assorbisca vapori più fini.

Parecchie esperienze ben fatte sembrano aſſicurarci, che la superficie inferiore delle foglie negli alberi serva ancora all' insensibile traspirazione. Quelle foglie, in cui queſta superficie era ſtata intonacata di una materia impenetrabile all' acqua, hanno assai meno attratto di umore, e traspirato in pari tempo, e nella ſteſsa temperatura, che altre foglie eguali, e simili, le quali nell' inferior su-

del vaso un più copioſo nutrimento: ma ciò ſteſſo prova, che i vaſi a succhio ſtabiliſcono una comunicazione diretta tra i bottoni e le radici, di maniera che ciaſcuna gemma ha i suoi proprii vaſi, che direttamente provengono dall' interno della radice, scorrendo tutta la lunghezza del tronco.

superficie non erano ſtate intonacate di queſta vernice. Le quali osservazioni sembra pure che abbian moſtrato, che la superficie superione traspira assai poco. Quindi poſſiam inferire che una delle funzioni principali è di servire di riparo, e difesa alla superficie inferiore; e da quì nasce sicuramente l'uso di quella vernice lucida e naturale, che si osserva nella superior superficie. Tutto queſto pure cammina perfettamente d'accordo con la direzione, e coi movimenti pressochè spontanei delle foglie, e con la loro regolar diſtribuzione attorno i tronchi, e i rami (3).

CAPITOLO VI.

Il Germogliare, e il Crescere delle Piante.

LA pianta rinchiusa assai ſtrettamente nel frutto, o nella sementa è circondata da un ammasso di farina (1), che ſtemprata dall'acqua, che ha già pe-

(3) Ha parſo, che da preciſe sperienze venga provato, che l' inferior ſuperficie delle foglie non verrebbe a reſiſter, come la ſuperiore, all' azion continua del sole: a lungo andare ella ne ſoffre alterazione, prende un color livido, e sembra ſeccarſi. E' dunque molto veriſimile, che la ſuperficie ſuperiore non ſia ſtata intonacata di sì bella vernice, che per metterla meglio in iſtato di servir di diſesa alla superficie, che le ſta oppoſta, ed in cui trovanſi gli organi principali del ſucchiamento e della traſpirazione.

(1) L' analiſi del grano del Frumento preſenta due soſtanze moltiſſimo caratterizzate: la prima è mucoſa, nutritiva, ſermenteſcibile, e nota ſotto nome d' *Amido*: la ſeconda, ch' è ſingolariſſima, ſembra aver della natura animale: eſſa è viscosa, alcalina, ed aſſaiſſimo putrescibile. Può chiamarſi la soſtanza *glutinoſa*.

Spingendo più oltre l' analiſi, ſi ſcopre che la soſtanza glutinoſa rinchiude reſina, e gomma, e che l' amido contiene un sale eſſenziale della qualità del zuccaro, unito ad un prin-

penetrato gl' invogli, fermenta con lei, e somministra al germe il primo suo nutrimento (2). Imbe-

principio terreo quasi ugualmente abbondante che il motivato sale.

In conseguenza la farina per ultima sua analisi è un composto di terra, d' acqua, d' aria, di diverse sorte d' olj parte tenui e parte densi, e di differenti sali, l' uno essenziale, l' altro alcali volatile, e di una picciolissima porzione di acido.

(2) Una fava mezzolana si divide facilmente per mezzo, secondo la sua lunghezza, in due parti eguali e simili, che sono i *lobi*. Questi si aprono, o si separano naturalmente l' uno dall' altro nella germinazione, e stanno aderenti alla giovine pianticella ne' suoi primi accrescimenti, ma poi si seccano a poco a poco, e caggiono finalmente.

Tra i lobi è collocata la pianticella, di cui agevolmente scorgonsi ad occhio nudo il picciolo stelo, le primitive foglie, e la radicetta. Essa sta attaccata ai lobi medianti due vasi maestri, che moltissimo a proposito sonosi denominati *vasi mammarii*, poichè i lobi ponno paragonarsi a mammelle. Tutto il loro interno è pieno d' una sostanza farinosa, nella quale i vasi mammarii gettano una moltitudine di diramazioni. Si vien in certa cognizione di queste diramazioni facendo imbevere la radicetta d' una tintura d' inchiostro. Questa tintura passa ben tosto nel tronco de' vasi mammarii, e s' insinua a poco a poco in tutte le loro divisioni. Allora se taglian si i lobi per differenti versi, scorgerassi su l' area del taglio un' infinità di piccoli tratti neri, che non sono altro, che le diramazioni de' vasi mammarii, che l' injezione rende più apparenti.

L' umidità, che penetra gl' invoglj del seme, vien succhiata dall' ultime diramazioni de' vasi de' lobi: la sostanza farinosa, che viene stemperata da questa umidità, e che con essa fermenta, introducesi ne' ramuscelli capillari de' vasi, che la portano nel tronco, ove vanno a riunirsi; ed in tal guisa questo delicato nutrimento, questa specie di latte preparato dalle mani della natura, è versato nel corpo della pianticella per operarvi i primi sviluppi.

Sonosi paragonati i lobi alle Mammelle, ed il paragone è ben giusto, come il dimostra una curiosa sperienza. Col mezzo d' una piccola preparazione, e con un pò di destrezza di mano giugnesi a staccare la Piantarella di mezzo ai due lo-

bevuto di questo latte gentile proporzionato alla sua dilicatezza cresce di giorno in giorno, e mal soffrendo i circostanti involucri si sforza di liberar-
se-

---

lobi senza offenderla. Conficcasi tosto la radicetta in una terra leggiera ed umettata, e si mette la Pianticella al coperto dal sole. Essa languisce per qualche tempo in questo terreno si poco adattato alla sua attuale delicatezza; ma finalmente vi getta radice, e vi fa nuove produzioni. Si scorge sviluppar le sue foglie, prolongar il suo stelo, ed anche fiorire. E' cosa veramente curiosa, che vegeti cotal Pianta priva in sì fatta guisa fin dalla nascita delle mammelle, che doveano fornirle il suo primo nutrimento. Ella però resta in tutta la vita sua così piccola, e così degradata, che il più esperto Botanico durarebbe fatica a riconoscerne la specie in una tale Miniatura.

La radicetta si è quella, che resta destinata a somministrare alla pianticella i nutrimenti più forti, che operano i primi sviluppi dello stelo e delle foglie. Era dunque nell' ordine della Natura, che la radicetta si sviluppasse pria della *piumetta*, o del piccolo stelo, poichè la sostanza lattea vien portata subito medianti i vasi mammarii nel corpo di essa radicetta. Ella passa indi nella piumetta, e comincia a farla sviluppare. Ma questi primi sviluppi sono debolissimi tuttavia, e non divengono considerabili, che allor quando la radicetta è prolongata nella terra, e che le prime foglie sonosi aperte.

Le prime foglie, che si chiamano *seminali*, e che differiscono molto dall' altre pel loro tessuto e per la lor forma, non sono meno utili dei lobi all' accrescimento della Pianticella. Se si tronchino quando il picciolo stelo comincia ad uscire, la pianta non crescerà se non debolmente, e tutto il corso di sua vita sarà sempre, relativamente alle piante della sua specie, ciò ch' è un picciol Nano in confronto d' un enorme Gigante.

La tessitura, o consistenza delle foglie seminali sembrarebbe indicare, ch' esse siano principalmente destinate a dare ai succhi assorbiti dalla radice una preparazione necessaria, e fors' anche a facilitar l' ascensione del fluido nutritivo.

Il picciolissimo arboscello situato nel bottone non ha ne' lobi, nè foglie seminali: e ciò perchè esso deve tirar il suo nutrimento dall' albero grosso, nel quale trovasi impiantato, e di cui è una parte integrante.

sene, e caccia fuori una piccola radice, che piantandosi in terra va in traccia di succhi più nutritivi. Il sottil gambo fa egli pure la sua comparsa. Destinato ad abitar l'aria ei fora la terra, e lanciasi perpendicolarmente in questo fluido. Qualche volta porta seco gli avanzi degl' integumenti, che lo circondavano nello stato di germe. Altra fiata è accompagnato da due foglie assai diverse da quelle, che avrà essendo adulto, e queste si chiamano le foglie *seminali*, che servono principalmente, come è probabile, a purificare il succo nutritizio.

Quantunque la pianta sia fuori dirò così delle fascie, non gode però ancora di sua intera libertà. Non conveniva che sì presto fosse esposta alle impressioni dell' aria, e del sole. Tutte le sue parti dunque rimangonsi ripiegate, o distese le une sopra le altre, a un dipresso come lo erano nella semente; la radice però allungandosi e ramificandosi vieppiù somministra ai vasi un succo abbondante, che ben presto sviluppa tutti gli organi. Da principio la pianta è quasi gelatinosa, ma grado grado acquista maggior consistenza per l'incorporamento dei succhi affluenti da ogni banda. La parte del gambo prossima alla radice è la prima a ingrossarsi, a stendersi, e ad indurarsi; e a proporzione che cresce l'induramento, sminuisce l'estensione. Cessa in fine interamente in questa parte, e continua nell' altra, che immediatamente la segue, e questa spezie di progressione si osserva in tutta la pianta.

Il *legno* alle volte sì duro come la pietra vien formato da una serie di strati concentrici, staccati d'anno in anno dall'interno della scorza, e indurati in progresso di tempo.

CA-

CAPITOLO VII.

Moltiplicazione per via dei Semi. Distinzione dei Sessi.

I Vegetabili moltiplicano mediante il *seme*, i *polloni*, e il *tallo*. Il *pistillo*, e le *stamigne* fanno quell'uffizio nelle piante, che gli organi della generazione negli animali. Il pistillo rinchiude il seme, e le polveri delle stamigne lo fecondano. D'ordinario i due sessi trovansi riuniti nello stesso soggetto, e le spezie, dove questa riunione ha luogo, sono veri ermafroditi. Altre piante hanno il pistillo su di un ramo, e le stamigne su di un altro. Questi sono Ermafroditi d'un altro genere (1). Alcune eziandio sono fornite, come nei più degli animali, d'individui maschi, e d'individui femmine, e questi hanno il pistillo, quelli le stamigne (2). Ed ecco ciò che sappiamo di men dubbioso intorno alla generazione delle piante.

Tagliando le stamigne, il seme resta infecondo; e lo stesso accadde alloraquando un individuo provveduto di pistilli non trovasi avere da vicino un in-

(1) Questi due generi di Ermafroditi sono tanto più singolari, quanto che possono fecondarsi da se medesimi. Nel regno animale altresì sonovi veri Ermafroditi, ma non ne conosciamo per anche alcuno, che possa fecondarsi da se stesso.

(2) Talvolta s' incontrano su lo stesso individuo fiori Ermafroditi, e fiori femmine; ma accade sovente, che ne' fiori Ermafroditi le stamigne, ed i pistilli non arrivano nello stesso tempo alla richiesta perfezione, il che rende necessario alla fecondazione il concorso degli altri fiori. Per verità vi è quì una sorta di lusso, che la Natura si fa lecito in certi casi, poichè in altre spezie del medesimo genere i fiori ermafroditi basterebbero da se soli alla fecondazione. Consultisi intorno le parti distintive del sesso nelle piante il Cap. IX. della Parte III.

individuo che abbia le stamigne (3). Il pistillo è sem-

(3) Un antichissima pratica nel Levante, riferitaci da varii Viaggiatori avrebbe dovuto condurre molto prima i nostri moderni Botanici alla bella scoperta del sesso delle Piante. Si sa, che la Palma è della famiglia delle Piante distinte di sesso, o tra le quali vi hanno individui maschi, ed individui femmine. Il Dattero, o sia il frutto della Palma, è il cibo principale degli abitanti di alcune contrade del Levante, e quindi loro importa assaissimo, che le Palme fruttifichino molto. A quest' oggetto le genti di campagna raccolgono i fiori, che nascono su gli alberi di Palme maschi, gli attaccano ai rami delle Palme femmine, o ne scuotono le polveri su i grappoli di quest' ultime; ed assicurano, che questa piccol manipolazione vien sempre seguita da una più abbondante fruttificazione. Semplici paesani adunque dell' Asia conoscevano l' influenza delle polveri delle stamigne molti secoli pria de' nostri GEOFROI, JUSSIEU, e LINNEO; e molti secoli pria de' nostri GLEDITSCH, e DUHAMEL fecondavano artificialmente i frutti della Palma.

Ho nominato il celebre GLEDITSCH: egli si è applicato assai intorno la fecondazione delle Piante, e si è principalmente impegnato a provare la realità de' sessi, e la necessità del loro concorso. Riferisce a questo proposito varie curiose sperienze, che però non differiscono da quelle de' Paesani del Levante, se non in quanto che sono state eseguite con più intendimento, e con vedute Filosofiche, le quali non sono a portata di uomini grossolani. Aveavi nel Giardino Reale di Berlino un bellissimo albero di Palma femmina, vecchio d' ottant' anni, ch' era sempre rimasto sterile, perchè nelle sue vicinanze non eravi mai stato alcun Palmizio maschio. Ma aveavene uno a Lipsia, che fioriva tutti gli anni. Il nostro ingegnoso Botanico si accinse a fecondare la Palma di Berlino colle polveri del Palmizio di Lipsia, ch' erangli state trasmesse per la posta. Ei le sparse su i grappoli della Palma femmina, ed ottenne in tal guisa de' datteri benissimo stagionati, che gli diedero l' anno appresso picciole Piante di Palme. Ripetuta più volte, ed anche molto variata negli anni seguenti questa sperienza fu sempre coronata da medesimi successi. Anzi non è neppur necessario per il riuscimento dell' Operazione, che le polveri siano fresche; anche le polveri un poco invecchiate non sono meno prolifiche.

Fa-

sempre disposto in modo da ricevere la polvere

Farò osservare in quest' occasione, che tra le differenti spezie di Palme una ve n' ha, i di cui individui femmine producono fiori ermafroditi, ma ne' quali le parti masculine sono inabili alla generazione; e però gl' Individui femminini di questa specie hanno bisogno per propagare del concorso degl' individui maschi.

Pel contrario nella Palma della specie più comune s' incontrano sovente fiori maschi prolifichi disseminati tra i fiori femmine, e che secondano questi ultimi. La canape, che ha la distinzione de' sessi, come la Palma, offre la stessa particolarità, la quale certamente s' incontra in molt' altre spezie, ove osservisi distinzione di sesso.

I fiori della Palma femmina, che non siano stati secondati, legano bensì il loro frutto; ma questo resta sempre picciolissimo, ed il germe non arriva a svilupparvisi.

Nella specie altresì della Trementina, ed in quella del Pistacchio hannovi individui maschi, ed individui femmine; e si è provato con decisive sperienze, che il concorso di queste due sorte d' individui è necessario alla propagazione di tali spezie. Un Terebinto femmina fioriva tutti gli anni nel Giardino della contrada di S. Giacomo a Parigi, e non dava mai sementi feconde. I Signori DUHAMEL, e DE JUSSIEU idearono di fecondarlo situandogli appresso un Pistacchio maschio assai carico di fiori. La sperienza riuscì come bramavasi, ed il Terebinto divenne fecondo; Ma un Pistacchio, ch' era vissuto sin' allora in vicinanza del riferito Pistacchio maschio, cessò di portar frutta capaci di germogliare.

Mentre i Palmizj maschi trovansi in pienezza di fiori; sono continuamente attorniati da una nebbia di polveri, che dagli zefiri vengon trasportate su i fiori delle Palme femmine, e gli fecondano. Quando i Poeti con delicato, e grazioso stile ci hanno dipinti i casti amori dell' avvenente zefiro, e della brillante Flora, sarebbersi mai eglino ideati, che questa vezzosa finzione fosse la natura essa medesima?

Non son essi soli i venti i ministri degli amori delle Piante: ben molti Insetti alati s' impiegano nel medesimo uffizio. Volando d' una in altra Pianta trasportano le polveri vivificanti attaccatesi alle diverse parti del loro corpo, ed operano per tal guisa una fecondazione artificiale simile a quella, che fanno i Levantini. Tale si è pure il secreto della

delle ſtamigne (4). La sua sommità ha dei fori proporzionati al diametro dei grani di queſta polvere, e il suo interno è diviso in più canali, o ſia *trombe*, il cui diametro ſi va impicciolendo a proporzione, che ſi accoſtano al fondo; e alla base del piſtillo ſta locato il seme. Ogni grano di pol-ve-

famosa *caprificazione*, non meno antica nel Levante della fecondazione delle Palme. Due ſorte di Ficaje crescono nell' Arcipelago, gli alberi maſchi denominati Ficaj selvaggi, o *caprificaj*, e le femmine chiamate *Ficaje dimeſtiche*. Ne' frutti selvaggi del Caprificajo ſi alzano ſpezie di Moscherini, che le genti di campagna hanno gran cura di trasportare, nella ſtagione in cui fioriscono i fichi, ſu le Ficaje dimeſtiche, e mediante una tal operazione ottengono raccolte di fichi assai più abbondanti, molto più groſſi, e d' un miglior guſto. Ben è facile l' indovinare il picciol miſtero di queſta pratica: le polveri, di cui ſonoſi caricati i moſcherini, fecondano i fichi dimeſtici, ed operano così la moltiplicazione, ed il perfezionamento di queſte frutta sì neceſſarie alla suſſiſtenza degli Abitatori dell' Arcipelago.

Per altro i Botanici diſtinguono i fiori in *completi*, ed *incompleti*. I primi ſono que' fiori ermafroditi, che congiungono in se le parti proprie ai due seſſi. Il Giglio, il Tolipano, il Perſico, il Ciriegio ec., fanno fiori ermafroditi, ovvero provveduti nel tempo ſteſſo del piſtillo e delle ſtamigne. Altre spezie, come il Melone, la Canape, la Noce, il Nocciuolo ec., producono fiori incompleti, o de' quali gli uni hanno il solo piſtillo, e gli altri le sole ſtamigne. Vi ſono adunque generalmente tre sorte di fiori, maſchi, femmine, ed ermafroditi. Queſti ultimi sono i più comuni.

(4) Accade speſſo, che ne' fiori ermafroditi le parti del seſſo hanno una diſpoſizione, che ſembra dapprima far a calci col disegno della Natura, ed opporſi alla fecondazione. Ora il piſtillo è più elevato, che la sommità delle ſtamigne; ora il fiore inclinato al baſſo non permetterebbe alle polveri di cadere ſul piſtillo: ma nel primo caso la veſſichetta, che rinchiude la polvere fecondante, la slancia con forza fino al piſtillo, o pur queſto s' incurva per arrivare alla veſſichetta. Nel ſecondo caso il fiore ergeſi in tempo della fecondazione, e così il piſtillo riceve la polvere che deve fecondar i semi. Ne' fiori, che ſono raccolti in grappoli, o a ſpiche, i fiori inferiori ſono fecondati dai superiori ec.

vere delle ſtamigne è una scatoletta, ove nuota in una spezie di vapor sottilissimo un numero innumerabile di altri grani di una picciolezza eſtrema, e la scatoletta ſi apre quando fa umido, e lascia scappare il nuvolotto pieno di globetti, o di grani. Il riſtrignimento delle trombe indica, che i globetti *contenenti* non arrivano al fondo del piſtillo; ma i globetti, o i grani contenuti sono messi in libertà dall' azione dell' umidità, che bagna la tromba, e che aprendo la scatoletta in cui sono rinchiuſi, permette loro per tal modo di penetrare fino all' *ovaja* (5).

(5) Al celebre NE'E'DAM principalmente ſiam debitori di tali scoverte sì atte a farci giudicare dell' arte, che risplende fino nelle più piccole produzioni della Natura. Queſta polve de' fiori, che il volgo crede un ammaſſo di grani informi, e che TOURNEFORT, quel gran Legislatore in Botanica, prendeva per un escremento della Pianta, è realmente un compleſſo di piccioli corpi regolariſſimi, ed aſſaiſſimo organizzati, che mediante il proprio piccolo ſtelo ſtanno attaccati all' interno della caſſetta della ſtamigna, e che rinchiudono una moltitudine di corpicelli incomparabilmente più piccioli, che vengon lanciati verso l' ovaja nell' iſtante della fecondazione. Queſti corpicelli nuotano in una sorta di vapore etereo, che probabilmente è il principio fecondante.

L' Oſſervatore Inglese aveva congietturato, che queſti corpicelli foſſero altrettanti Germi della Pianta, che trasportati nell' ovaja, ivi pigliaſſero i loro primi accrescimenti. Ma sonovi prove deciſive della preeſiſtenza de' Germi alla fecondazione nel regno vegetabile, non altrimenti che nel regno animale. Ne accennarò qualche coſa altrove.

Il noſtro ingegnoso Oſſervatore, la di cui scoperta ho abbozzata nel mio teſto, credeva altresì d' eſſerſi aſſicurato, che certe papille, le quali oſſervanſi a capo della *ſtimmata* del piſtillo, foſſero forate da un buco proporzionato alla groſſezza d' un grano della polvere, e che a queſto buco corrispondeſſe un canale sottiliſſimo a forma d' imbuto, la di cui eſtremità andaſſe a terminare all' ovaja. E ſiccome aveva oſſervato con piacevole sorpreſa, che allorquando umettava leggermente un grano della polvere, eſſo ſi apriva sul momento per

CAPITOLO VIII.

Moltiplicazione mediante i Polloni.

I Vegetabili moltiplicano per *polloni*, gittando all' intorno delle radici alcune rame, che diventano elleno stesse vere piante, e sì propagan la spezie. I rami, e i più piccoli ramuscelli si possono essi pure considerare come vere piante innestate per così dire su la pianta principale, e che fanno corpo con lei. I germi sparsi dentro la pianta vi si sviluppano senza sensibile fecondazione, e ven-

---

per una specie di moto di susta, e gettava tosto il vapore etereo carico de' suoi corpicelli, ne aveva conchiuso, che non permettendo il ristringimento delle *trombe* del pistilli ai granellini della polvere l' arrivare fino all' ovaja, non fossero però questi grani medesimi gli operatori della fecondazione; ma ch' ella venisse prodotta dalla nebbia, che se ne scappava tosto che l' umidità inzuppando la tromba aveva causata l' apertura della scatoletta, o sia d' un grano di polvere.

L' abile Naturalista ci rappresenta i canali, o trombe del pistillo così sottili, che non ponno esser veduti bene, se non mediante un buon Microscopio, e gli paragona a i peli. Ho creduta lungo tempo l' esistenza di tali trombe microscopiche, e quella de' piccoli buchi ne' capezzoli, ond' è guernita la stimmata. Ma non lasciava però di comprendere le innumerabili difficoltà, che soffriva l' introduzione della polvere in questi buchi, ed il suo giro nel canale sì stretto, e sovente sì lungo, che deve approssimarli più o meno all' ovaja. Queste difficoltà non mi parevano interamente spianate mediante la scoverta del vapore etereo, e de' corpicelli infinitamente piccoli, che nuotano in esso. Ma un largo imbuto, che ho scoperto nel pistillo d' alcune spezie, e differentissimo delle trombe microscopiche di M. NEEDHAM, ha fatte sparire a miei occhi tutte le difficoltà. I tre lobi della testa del pistillo, che il nostro Osservatore credeva, *non lasciar alcuna apertura tra essi*, sono in qualche maniera i labri d' una gran bocca, che apresi nel tempo della fecondazione; il che ho esposto dettagliatamente in altro Scritto.

e vengono alla superficie della scorza. Vi appariscono in forma d'un corpicciuolo allungato e ritondato, composto di molte parti disposte elegantemente, e modellate a foggia di tubi, di nicchi, di squame ec., e un tal corpo è il *bottoncino*, che chiude a guisa di seme sotto molti invogli la tera pianta, in cui tutte le parti sono ripiegate con arte ammirabile.

Il piccol gambo mette nella sua estremità superiore un simile bottoncino, che apresi, e produce un secondo gambo innestato sul primo, e che lo allunga. Il nuovo gambo ne produce un terzo, e questo un quarto, e così dicasi degli altri. L'albero infine giunto al perfetto suo accrescimento trovasi composto di una serie di arbuscelli messi gli uni sopra gli altri. Lo stesso è pure dei rami, e ramuscelli, e tutto il composto ha la medesima vita, e viene a formare un solo Tutto organico.

Le piante a *cipolla* in vece di polloni mettono dei *bulbi*. La cipolla formata di molte membrane, o di molte squame poste le une sopra le altre, rinserra, come il seme e il bottoncino, una pianta in piccolo. Il *bulbo* è una piccola cipolla, che salta fuori ai lati della cipolla principale, e che è destinato a succederle, o ad occupare il suo luogo. Alcuna volta tal successione si fa con una rapidità, e circostanze sorprendenti. Nel tempo, che consumasi la cipolla principale, il bulbo s'ingrossa, si distende, e ben presto diventa egli la principale cipolla (1). Possiam riguardar la cipolla come una

 spe-

(1) Allorchè spunta in primavera il Tulipano, vedesi uscir lo stelo dal centro e dalla punta della cipolla. Ma quando nella state cavasi la cipolla, reca non poca sorpresa la singolar situazione del gambo, nè comprendesi, come abbia potuto succedere. Questo gambo, che prima usciva dal cuore della cipolla, trovasi applicato alla di lei parte esterna, e sembra partir immediatamente dalla radice. Vi è stato biso-

spezie di terra, che si esaurisce per somministrare alla pianticella i succhi opportuni. Si può altresì considerare a guisa di una *Placenta*, che filtra, e prepara il succo nutritivo.

Le foglie di alcune piante erbacee compongono delle massette sferiche molto compatte, che sembrano far l'uffizio di una cipolla. Il pomo del cavolo si esaurisce, e consuma per concorrere allo sviluppo del piccol gambo, che rinchiude. Mettete uno di questi pomi in un vaso pieno d'acqua, e vi farà vedere gli stessi fenomeni, che una cipolla a fiori.

CAPITOLO IX.

Moltiplicazione per via dei Talli. L'Innesto.

I Rami, che alcuni alberi lasciano cascare verso la terra, vi mettono radici, e si fanno alberi eglino stessi (1). L'industria umana ha saputo trar profitto da questa moltiplicazione. D'un sol ramo, d'una sola radice, che sia divisa in più parti, fa altrettante piante individuali. Che dico io! dal mini-

sogno d'un pò d'attenzione per penetrare questo piccol mistero. Ciò non ostante, la cosa è assai semplice, e si riduce ad una clandestina surrogazione, che non s'indovina a prima vista. La cipolla, d'onde usciva lo stelo in Primavera, non è quella, che cavasi nell'estate. Un altra cipolla succede alla prima già perita a poco a poco, e presso questa nuova cipolla trovasi allora appliccato il gambo.

(1) Di questo numero è l'enorme *Baobab* del Senegal, il di cui tronco ha fino a 75., ed 80. piedi di circonferenza, ed i di cui rami maestri, che ne hanno più di 60. di lunghezza, van sempre più inchinandosi verso la terra a motivo del proprio loro peso, e finalmente vi prendono radice. Per tal guisa da un solo Baobab nasce a capo di alcuni secoli una foresta.

nimo pezzetto di foglia fa un albero, (2) e questa si è la moltiplicazione per *talli*. Gli organi essenziali alla vita essendo sparsi in tutto il corpo della pianta, il tallo che se ne stacca, e che piantasi in terra, far può nuove produzioni dal suo seno, avendo quello che è necessario allo sviluppo delle radicette, e delle gemme. Quindi una semplice foglia gitta le radici, e vegeta con le proprie forze.

V' ha un'altra spezie di moltiplicazione rilevantissima, e consistente a piantare uno o più talli, non già in terra, ma nel tronco, o nei rami d'un albero vivente, ed è l'*innesto*, la cui prima idea si è forse avuta dall'unione accidentale di due rami, o di due frutta. La cagione prossima dell'unione dell'innesto col *tronco selvatico* nasce senza fallo dall' imboccatura dei vasetti che nell' uno, e nell' altro portano il succo, e tale imboccatura dipende in ultimo grado dal rapporto dei calibri, e sopra tutto da quello dei tessuti, e dei liquidi. Con l' innesto il Giardiniere obbliga la pianta selvatica a dar fuori ottime frutta: ei ringiovinisce gli alberi, e coglie sul mandorlo la susina, e la pera sul frassino. La filtrazione, e la preparazione dei succhi del *tronco selvatico* nei vasi dell' *innesto*, fa nascere tai produzioni. Il *cordone*, che formasi sempre nell' *inserzione*, e che è composto dall' intralciamento d' un numero prodigioso di fibre, è uno degli strumenti principali per tali preparazioni (3). L'analogia più o meno perfetta dei succhi pro-

(2) Ho vedute foglie di cavolo, e di fagiolo, immerse nell' acqua col piccolo loro gambo, ivi mettere gran numero di radici, e radicette, e vegetare a guisa di compiute piante. AGRICOLA avea narrati molt' altri prodigj di tal genere, ma rincresce, che non siano stati veduti dagli occhi di un filosofo.

(3) Quest' idea intorno l' uso principale di tal cordone ha una grand' aria di verisimiglianza, e l' Illustre DUHAMEL, che

proprii del *tronco selvatico* con quelli, che proprii sono dell'*innesto*, favorisce più o meno il suo sviluppo. Il rapporto più, o men vicino tra il tempo, in cui il tronco selvatico è in succhio, e l'altro in cui ha costume di esserlo l'innesto, contribuiscono altresì più o meno all'esito di tale operazione.

CAPITOLO X.

Regenerazione dei Vegetabili.

IL corpo della pianta è in continua azione (1), tendendo sempre a produrre quando una scorza, quan-

che ha tanto arricchita la Fisica delle Piante, vi fa molta insistenza. Sarebbe quindi esso cordone una specie di glandola vegetale, che filtrarebbe i succhi proprj all'innesto. Ma io ho tentata una sperienza, che non sembra punto favorevole a cotal idea. Ho fatta succhiare al tronco innestato una tintura d'inchiostro, e questa tintura è passata attraverso del cordone fino all'innesto senza alterazione sensibile. Per altro esso è appunto il prolungamento de' vasi del tronco, ed insieme di que' dell'innesto, che produce a poco a poco il cordone, il quale formasi nell'inserzione. Questi vasi s'incontrano gli uni cogli altri, cangiano continuamente direzione, e s'imboccano vicendevolmente in un'infinità di punti.

(1) Prendasi pur ciò a tutto rigor della lettera. I bottoni, che sono spuntati nella state, perfezionano lentamente il loro frutto ne' più freddi giorni dell'autunno, ed anche nell'inverno. Osservate, che i rami degli alberi, non si seccano, ne smagriscono punto ne' più gran freddi. Ricevon dunque allora abbastanza di succhio per mantenersi almeno ad un di presso nello stato medesimo, in cui la bella stagione gli ha lasciati. Questo succo non è assolutamente ozioso ne' bottoni; non vi abbonda, è vero, come nella primavera, e il suo moto è divenuto assai più lento; ma questo rallentamento stesso può esser utile a meglio perfezionare i bottoni, e la piciola pianticella, che rinchiudono. La considerevol diminuzione di peso, che incontrano nell'inverno i rami dopo essere staccati dal loro tronco, compisce la dimostrazione dell'esposta verità.

quando un bottone, quando una radice ec. Ferite un'albero si cicatrizzerà. Apparirà ben presto un cordone verdastro sull'alto della piaga, indi ai lati, ed infine nella parte inferiore. Questo cordone è una nuova scorza, che comincia a coprire il legno senza univirsi. Siate attento a quanto accade su questo legno, e vi scorgerete delle papillette isolate e gelatinose, delle macchiuzze rossiccie quà e là seminate, che agevolmente ravviserete essere una scorza nascente. Una materia mezzo trasparente bianchiccia mucillagginosa sembrerà sollevar questa scorza. Tali gelatinose produzioni si condenseranno, si allungheranno, si fortificheranno, e insensibilmente quello che non era che gelatinoso diverrà erbaceo, corticale, legnoso. La cicatrice formerassi interamente, e stabilirà la comunicazione tra tutti i vasi.

Il *legno* non differisce solamente dalla scorza per la sua densità, ma altresì è provveduto di organi che non si trovano nella scorza. Sembra ei solo posseder le *trachee* (2). Però quando una nuova scorza sembra *convertirsi* in legno, tal conversione non è che apparente. La natura non crea *trachee*, come non crea una pianta intera; ma una moltitu-

(2) Poichè io parlo ancora delle trachee delle Piante, dirò una parola circa un'osservabile sperienza del dotto REICHEL. Si sa, che MALPIGHI avea creduto, che le trachee non contenessero mai altro che aria; ma che GREW aveva assicurato, contener esse talvolta de' liquori. Facendo succhiare un infusione di legno di Fernambouc a diverse piante, siano erbacee o legnose, M. REICHEL ha veduto, che le trachee ammettevano l' infusione, e colorivansi interiormente. Meritarebbe bene questa sperienza d' esser ripetuta. Se l' Osservatore non si è ingannato, provarebbe, che le trachee hanno più d' un uso.

Sarebbevi pure un altra curiosa osservazione da ripetere su que' vasi spirali costrutti si artificiosamente: e riguarda quel moto ondulatorio, che MALPIGHI dice avervi ammirato in tempo d' inverno.

tudine di fibre destinate a convertirsi in *legno* preesistono sotto la nuova scorza, e si sviluppano con lei, e per suo mezzo: come vedremmo svilupparsi la farfalla dentro il bruco, e per mezzo del bruco. Fin quando il legno non è che una goccia di mucillaggine, ha all' istesso modo il verace carattere di legno, che quando cangiato in colonna sosterrà il peso enorme di un edifizio.

Nell' unione dell' *innesto* col *tronco salvatico* vedesi pure una sostanza gelatinosa nascere dall' uno, e dall' altro, distendersi, ramificarsi, aggomitolarsi in entrambi, gradatamente diventare erbacea, corticale; legnosa, e formare dissopra l' *inserzione* un cordone che interamente la cuopre. Quindi avviene, che tutto il corpo della pianta è interiormente guernito di fibrette, d' invisibili vasellini, che non abbisognano per isvilupparsi che di alcune favorevoli circostanze, quali sarebbero una piaga, un' incisione, una semplice legatura. Cotali fibre sono gli elementi degli strati corticali, o legnosi, che stendendosi in ogni senso somministreranno le necessarie riparazioni. La piaga, l' incisione, la legatura cagionando una derivazione dei succhi nutritizii verso queste invisibili fibre, le sviluppano, e ce le rendono sensibili.

Quanto operano le fibre nella rigenerazione della scorza, o del legno, l' operano i *germi* nella riproduzione di un ramo, o d' un pollone. Le fibre della scorza, o del legno non si uniscono già in mazzetto per comporre un *bottone*, o un ramo in piccolo, il ramo trovasi già formato nel suo germe essendo provveduto degli elementi di tutti gli strati, sia corticali, sia legnosi, che mostrerà in seguito sotto altre proporzioni. In avvenire parleremo distesamente dei germi, non avendo quì fatto altro, che accennarli.

Fine del Primo Tomo.

TA-

TAVOLA

DE' CAPITOLI

Che si contengono in questo Primo Volume.



PARTE PRIMA.

DI DIO, E DELL'UNIVERSO IN GENERALE.



PARTE SECONDA.

DELLA PERFEZIONE RELATIVA DEGLI ESSERI.

VI. *Va-*



PARTE TERZA.

PROSPETTO GENERALE DELLA PROGRESSIONE GRADUALE DEGL' ESSERI.

X. Ve-

PAR-

PARTE QUARTA.

SEGUITO DELLA GRADUAL PROGRESSIONE DEGLI ESSERI.

PARTE QUINTA.

DI VARIE RELAZIONI DEGLI ESSERI TERRESTRI.

PARTE SESTA.

DELL'ECONOMIA VEGETABILE.

Fine della Tavola de' Capitoli.

IN-

INDICAZIONE

Delle Note principali aggiunte dall' Autore a questa nuova Edizione.

PARTE PRIMA.

CAP. IV.

CAP. V.

PARTE TERZA.

CAP. I.

CAP. III.

CAP.

CAP. XVIII.

CAP. XIX.

CAP. XXI.

CAP. XXIII.

CAP. XXV.

CAP.

PARTE QUINTA.

CAP. V.

CAP. VI.

CAP. X.

CAP. XI.

CAP. XIII.

CAP. XIV.

CAP. XVII.

PARTE SESTA.

CAP. I.

CAP IV.

CAP. V.

CAP. VI.

CAP. VII.

CAP. VIII.

CAP. IX.

CAP. X.

Fine del Tomo Primo.





